Anleitung

zur besten

Führung der Küpen

zum

Blaufärben

von

Wolle, Baumwolle, Leinen und Seide.

Mit
besonderer Rükfsicht auf die Soda-, Kleien-, Zinnoxidul- und andere neuerfundenen kalten und warmen Küpen.

Von

Johann Carl Leuchs.

Nürnberg, 1844.

Verlag von C. Leuchs & Comp.

Inhalt.

1. Eigenschaften des Indigs.

Der Indig, so wie er gewöhnlich im Handel vorkommt, oder das Indigblau, ist sowol in reinem als in kalihaltigem Wasser unlöslich — und daher in diesem Zustand nicht zum Färben zu gebrauchen.

Er wird aber in kalischen Flüssigkeiten löslich, wenn man ihm 6,44 Proc. Sauerstoff*) entzieht, — wodurch er sich in Indigweiß (entoxidirten Indig) umändert.

Das Indigweiß ist im getrokneten Zustand weiß, krystallinisch, seidenglänzend, geruch- und geschmaklos, unlöslich in Wasser, aber löslich in Weingeist und Aether, äzenden kalischen Flüssigkeiten, Kalk-, Barit- und Strontianwasser. Die Lösung ist gelb, wenn sie sehr concentrirt ist, brandgelb. Sie zersezt sich an der Luft, indem das Indigweiß zu Indigblau wird, und sich als solches (als unlöslich) ausscheidet. Hiebei bemerkt man zuerst an der Oberfläche eine grünliche, später kupferrothe Färbung, (Kupferhaut) die allmählig in Blau übergeht und sich weiter in der Flüssigkeit verbreitet.

Kalkerde gibt mit dem Indigweiß zwei Verbindungen. Die eine mit wenig Kalk ist in Wasser löslich, die andere, mit Ueberschuß von Kalk, ist unlöslich und citronengelb, wird aber an der Luft zuerst grün, später hellblau.

---

*) Sauerstoff ist der Bestandtheil der Luft, welcher das Athmen der lebenden Geschöpfe, das Brennen der brennbaren Körper unterhält — und in Verbindung mit Wasser das Rosten (Oxidiren) der Metalle bewirkt.

Es ist daher von großem Nachtheil einer Lösung von Indigweiß zu viel Kalk zuzusezen, da dann Indig als gelbe unlösliche Verbindung mit Kalk gefällt wird.

Das Indigweiß zieht an der Luft, oder in (Sauerstoff-) lufthaltigem Wasser, oder in Lösungen von Kupferoxydsalzen *) und chromsauren Salzen wieder Sauerstoff an und wird dadurch blau — zu Indig — zu Indigblau, wobei nach Liebig 100 Theile Indigweiß 113½ Theile Indigblau geben, nach Berzelius aber nur 104⅗ Theile (lezteres wahrscheinlich das Richtigere). Dieses Blauwerden geschieht sehr schnell, so lange es in Wasser gelöst ist, langsam aber, wenn es nur feucht ist, wo es meist nur purpurfarben wird, noch langsamer (erst nach einigen Tagen), wenn es ganz troken ist wo es erst Hellblau dann Dunkelblau wird.

Das Indigweiß verbindet sich ohne Beizen mit thierischen und vegetabilischen Fasern, und diese Verbindung ändert sich bei Einwirkung des Sauerstoffs in Indigblau um.

Bringt man daher Wolle, Baumwolle, Leinen, und Seide in eine Lösung von Indigweiß in kalischen Flüssigkeiten, so verbinden sich dieselben mit Indigweiß. An der Luft oder in lufthaltigem Wasser, zieht dieses Sauerstoff an, das Indigweiß wird dadurch zuerst grünlich, dann blau — und färbt die Faser blau. Diese Farbe ist haltbar gegen Wasser, da das Indigblau in Wasser und kalischen Flüssigkeiten unlöslich ist. Auf diese Art färbt man mit Indig ächt blau. Man nennt sie, da das Färben in Kufen, Küpen geschieht, gewöhnlich die Küpenfärberei, zum Unterschied von der Kesselfärberei.

---

*) Kupferoxidsalze erzeugen in einer Lösung von Indigweiß sogleich Indig, indem das Kupferoxid Sauerstoff an den Indig abgibt und zu Kupferoxidul wird. Dis zeigt, daß man mehr Eisenvitriol anwenden muß, wenn derselbe Kupfervitriol haltend ist.

Das Wesentliche dieser Färberei beruht daher darauf:

1) **den Indig zu entsauerstoffen und dadurch in kalischen** Flüssigkeiten löslich zu machen.
2) die zu färbenden Stoffe mit dem entsauerstofften Indig (Indigweiß) zu verbinden, was durch Eintauchen derselben in die Lösung geschieht.
3) ihn wieder mit Sauerstoff zu verbinden was durch Lüften geschieht, und was man, da er dabei zuerst gelb, dann grün, dann blau wird, das Vergrünen nennt.

Obgleich es indessen gewiß ist, daß die Sauerstoffluft indem sie sich mit dem Indigweiß verbindet, dieses zu Indigblau macht, und eben so umgekehrt, das Indigblau zu Indigweiß wird, wenn man ihm Sauerstofl entzieht, scheint doch das Indigweiß nicht entsauerstofftes Indigblau zu sein, sondern vielmehr eine Verbindung von Indigblau und Wasserstoff.

Wirkt Sauerstoff auf diese Verbindung ein, so vereinigt er sich mit dem Wasserstoff zu Wasser und das Indigblau wird frei.

Wirkt ein Sauerstoffbindender Körper auf das in Wasser vertheilte Indigblau ein, so macht er Wasserstoff aus dem Wasser frei und dieser verbindet sich mit dem Indigblau zu Indigblau-Wasserstoff oder zu Indigweiß.

---

2. Entsauerstoffen des Indigs.

Wie wir oben gesehen haben, bilden

100'00 Indigweiß
6,89 Sauerstoff

den blauen Indig.

Um daher das Indigblau zu Indigweiß zu machen, hat man dasselbe mit Körpern in Berührung zu bringen, die stärkere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben als das Indigblau,

1*

und von denselben so viel anzuwenden, daß 100 Gewichtstheilen des Indigblau 6'44 Gewichtstheile Sauerstoff entzogen werden.

Solche Körper sind:

1) gärende Thier- und Pflanzenkörper, welche, indem sie während der Gärung einfach Kolenwasserstoffgas entwikeln, Sauerstoff binden oder dem Indig Wasserstoff abgeben. Von Pflanzenkörpern wendet man an: Waid, Krapp, Wau, Kleie, Mehl, Schleimzuker,*) Absud von Pflaumen, Malz, Rosinen. Von Thierkörpern Harn, **) unreinen Honig, ***) faules (thierische Theile enthaltendes) Seewasser, den Schweiß der Wolle. ****)

2) Eisenoxidul (77'15 Eisen, 22'85 Sauerstoff), das, indem es zu Eisenoxid (69'23 Eisen, 30'77 Sauerstoff wird) 8 Sauerstoff bindet, und dadurch Wasserstoff aus dem Wasser frei macht.

---

*) Reiner Rohr- und Runkelrübenzuker so wie Gummi lösen nach Völker den Indig in Verbindung mit Kali nicht, wol aber Stärkezuker, Malz- und Pflaumensirup. In Indien bedienen sich die Färber zuweilen des unreinen (braunen) Zukers. Bancroft sezte ihn an die Stelle des Auripigments in die Auripigmentküpe.

**) Läßt man feingeriebenen Indig mit Urin stehen, so löst er sich, da die faulen thierischen Theile des Urins ihn in Indigweiß umändern, und das entstehende Ammoniak dieses auflöst.

***) Dieser soll in Astrachan in Verbindung mit Aeznatronlauge zum Auflösen des Indigs gebraucht werden. (Leuchs Färbekunde. I. 347.)

****) Fabvier benüzte diesen um rohe Wolle Indigblau zu färben. Sie wird mit 1/48 Indig und 2 Gradiger Potaschenlauge 8 Tage lang erwärmt, wobei die durch die Kalilauge gelösten thierischen Theile des Schweißes der rohen Wolle den Indig entsauerstoffen, und dieser sich dann auf der Wolle festsezt. (Leuchs Färbekunde. I. 352.)

3) Zinnoxidul (88,06 Zinn 11'94 Sauerstoff) das, indem es zu Zinnoxid (78,67 Zinn, 21,33 Sauerstoff) wird, 10 Sauerstoff bindet.

4) Manganoxidul (78,08 Mangan, 21'92 Sauerstoff), das, indem es zu Manganoxid (70'35 Mangan, 29'65 Sauerstoff) wird, 8 Sauerstoff bindet. *)

5) Schwefelarsenik mit Kali, (Hydrothionarsenik) wobei die Entsauerstoffung entsteht, indem der Arsenik zu arseniger Säure (70'37 Arsenik, 29'63 Sauerstoff) der Schwefel zu Wasserstoffschwefel wird, der in Gegenwart von Kali schwefelwasserstoffsaures Kali bildet, und dabei Wasserstoff an den Indig abgibt.

6) Schwefelspiesglanz und Kali. Hydrothionsaures Antimonoxidkali, wobei die Reduction erfolgt, indem das Antimonoxid (84'31 Antimon, 15'69 Sauerstoff) zu antimoniger Säure (80'12 Antimon, 19'88 Sauerstoff) wird, und das schwefelwasserstoffsaure Kali wie oben wirkt.

7) Hydrothionsäure und hydrothionsaure Kalien, die aber in technischer Hinsicht nicht anwendbar sind, da sie sich zu schnell zersezen und zu wenig Indig lösen.

8) Phosphor und phosphorsaure Salze, welche aber zu schnell oxydiren und den Indig nicht lang genug gelööst halten.

9) Schwefligsaure Salze, die, indem sie zu schwefelsauren werden 10 Sauerstoff binden.

---

*) Apotheker Saladin in Orleans empfiehlt es (erhalten durch Sättigung des bei Bereitung des Chlors in den Retorten bleibenden Rükstandes mit Kalk und Eindunsten zur Trockne) statt des Eisenvitriols (1 Theil sollte 8 Theile Eisenvitriol ersezen). Es zeigten aber spätere Beobachtungen, daß es nicht anwendbar ist.

**) Dieses hat aber den Nachtheil, daß sich zugleich Spießglanzoxid mit auf den Zeug sezt und das Blau trübt.

10) Kalium-Amalgam, das aber nach neueren Beobachtungen nicht anwendbar ist, da es den Wasserstoff zu schnell zersezt, so daß das Wasserstoffgas nicht Zeit hat reduzirend auf den Indig zu wirken.

11) Silicium, das, indem es in kalihaltigem Wasser in Kieselerde übergeht, 50 Proc Sauerstoff bindet, aber nicht anwendbar ist, da diese Umwandlung zu langsam erfolgt.

12) Schwefelsäure und Alkohol, die wenn sie zusammen mit Indig erwärmt werden, Aether bilden und den Indig lösen (ob aber auch den blauen Farbstoff reduzirt? ob nicht blos Indigroth oder schwefelsauren Indig?)

13) Aezkali und Traubenzuker, wobei lezterer dem Indig Sauerstoff entzieht. Man empfiehlt 40 Traubenzuker, 40 Alkohol, 1½ concentrirte Aeznatronlösung und 1 Indig in der Kälte zu lösen, wobei der Alkohol blos von Nuzen zu sein scheint, um die Aezlauge concentrirter zu machen. *)

Von diesen 13 Körpern, welche den Indig in Wasser löslich machen, wurden bis jezt nur die unter 1, 2, 3 und 5 genannten von den Färbern benüzt.

Die unter 1) genannten geben die sogenannte warme Küpe, welche für Wolle angewandt wird.

Die unter 2) genannten die sogenannte kalte Küpe, die für Baumwolle und Leinen gebraucht wird.

Die unter 3 genannten die Zinnoxidulküpe, und die unter 5 genannten die Schwefelarsenikküpe, welche beide ebenfalls für Baumwolle und Leinen gebraucht werden.

Da bei den drei lezten Küpen blos zwei oder drei und zudem mineralische Körper in Anwendung kommen, die keinen besondern Veränderungen unterworfen sind, so bietet die Führung derselben wenig Schwierigkeiten dar.

---

*) Leuchs polytechnische Zeitung 1843. S. 19.

Ganz anders ist es aber bei der ersten oder warmen Küpe, wo die Entsauerstoffung des Indigs durch Pflanzenkörper bewirkt wird, die sehr verschiedenartige Bestandtheile haben, und selbst vielfachen Zersezungen unterworfen sind. Mit dieser haben wir uns daher hier auch vorzugsweise zu beschäftigen.

---

3. Erscheinungen bei der warmen Küpe.

Zwei Bedingungen sind bei der Lösung des Indigs in der warmen Küpe vornämlich zu beachten.

1) es muß ein Körper da sein der Sauerstoff bindet.
2) es muß ein kalischer Körper da sein, der den entoxidirten Indig (das Indigweiß) löst, da dieser in blosem Wasser nicht löslich ist. (S. 1.)

Das erste bewirkt der gärende Pflanzenkörper, den man in die Küpe gibt (Waid, Wau, Krapp, Kleie, Mehl) — jedoch nur so lange als er gärt.

Zu dem zweiten Zwek dient der zugesezte kalische Körper, (Potasche, Natron oder Kalk).

Nun schwächt aber der gärende Körper die Wirkung des leztern, ja hebt sie unter gewissen Umständen ganz auf *)

---

*) Professor Leykauf hat in Leuchs Politechnischer Zeit. 1841, S. 185 auf diesen wesentlichen Punkt aufmerksam gemacht, der manche bisher dunkle Erscheinung bei der Küpenführung aufklärt. Kalihydrat scheidet aus einer concentrirten Lösung von salzsauern Zinnoxidul, metallisches Zinn als schwarzes Pulver, während zinnsaures Kali in der Auflösung bleibt. Die Bildung der Zinnsäure bedingt aber allein die Gegenwart des Kalis. In der Waidküpe findet man das durch den Zusaz der Potasche und des Kalks darin befindliche Kali nach kurzer Zeit größtentheils an schleimige Säure gebunden. Behandelt man Waid längere Zeit mit Aezkali bei einer Temperatur von 40° R., und man erkennt im Anfang eine deutliche Reaktion von Kali, so

Bei jeder Gärung werden nämlich **Säuren gebildet**, und besonders ist dis der Fall, **wenn eine gärende Flüssigkeit Kalien enthält.**

Die Kalien bewirken stets, daß die Gärung Körper erzeugt, welche mit ihnen **Salze bilden**, welche sie sättigen, (neutralisiren).

Daher bemerkt man auch in einer gärenden Küpe, daß die kalischen Eigenschaften, welche sie nach dem Zusaz von Kali, Natron oder Kalk hat, bald verschwinden, daß das Kali durch eine Säure (Kolensäure, Schleimsäure, Essigsäure) gesättigt ist.

Dann ist die Flüssigkeit aber nicht mehr fähig, das Indigweiß zu lösen, da sie kein äzendes Kali mehr enthält.

Man muß ihr daher aufs Neue Kali oder Natron zusezen, oder **Aezkalk**, welcher leztere das schleimsaure Kali zersezt, indem er sich mit der Säure verbindet und das Kali frei macht.

---

so verschwindet diese kalische Reaction mit dem Fortschreiten der Gärung, die Flüssigkeit wird neutral und enthält ein Kalisalz, welches die meisten Metalloxidlösungen fällt. Das Kali wurde in diesem Falle durch Kolensäure und durch einen eigenthümlichen schleimigen Körper neutralisirt. Die Lösung dieses Kalisalzes wird durch äzenden Kalk zersezt, es erzeugt sich eine Verbindung dieser schleimigen Säure mit Kalk; und Kali wird in äzendem Zustande ausgeschieden. Mit 1 ℔ Kleie kann man durch Gärung nach und nach 4 — 5 Loth Kali neutralisiren, und man findet nur wenig kolens. Kali, dagegen eine bedeutende Menge einer Verbindung von Schleimsäure mit Kali. Gibt man auf 1 ℔ Kleie 1 Loth Aezkali so reagirt die Flüssigkeit deutlich kalisch, in einer Wärme von 40° R. gärt die Kleie und die kalische Reaction verschwindet; sezt man wieder 1 Loth Kali zu, so tritt aufs neue eine kalische Reaction ein, welche aber nach 10—15 Stunden verschwunden ist.

Die Kalihaltende Lösung entwikelt mit verdünnten Säuren nur eine Spur von Kolensäure, wohl aber bildet sich ein gelblich weißer Niederschlag.

Hiedurch wird sie wieder fähig Indigweiß zu lösen, jedoch nur auf einige Zeit, denn das freie Kali oder auch der vielleicht in Ueberschuß zugesezte Aezkalk verursacht neuerdings die Bildung von Schleimsäure, und sättigt sich wieder mit derselben.

Dis erklärt das von Zeit zu Zeit nöthig werdende Zugeben von Aezkali, Aeznatron oder Aezkalk — so wie daß dieser Zusaz in um so größerer Menge nothwendig wird, je mehr gärungfähige Körper in der Küpe sind, oder je rascher die Gärung in Folge von Wärme oder Witterungseinflüssen (electrischer Luft) statt findet.

Es zeigt aber zugleich auch, daß ein zu starker Gehalt von gärungsfähigen Körpern in der Küpe deßhalb von Nachtheil ist, weil er auch stets einen starken Zusaz von Kalien und Kalk — somit vermehrte Auslage — nöthig macht.

Richtiges Verhältniß der gärungsfähigen Körper zu dem Kali und Kalk ist daher wesentlich, und die Hauptverbesserung der Küpenansäze liegt darin, nicht mehr gärende Körper anzuwenden, als zur Entsauerstoffung des Indigs nöthig, da man dann auch wenig Kali und Kalk nöthig hat, und durch den Ueberschuß des leztern nicht so viel Indig verliert.

Ist zu wenig Kali im Vergleich zu den gärungsfähigen Körpern vorhanden, so wird dieses zu schnell mit Schleimsäure gesättigt — und der Indig, wenn er gleich entoxidirt in der Küpe ist, wird nicht gelööt, — da keine kalische Flüssigkeit vorhanden ist (es bildet sich keine Blume). Der Waid oder die Kleie beginnt dann, da kein Kali da ist, welches Schleimsäurebildung veranlassen könnte auf dieselbe Art zu gären, wie mit blosem Wasser, d. h. er bildet Kolensäure *) und Essigsäure. Diese Säuren fällen den

*) Diese entbindet sich in Bläschen. Eine gut stehende Küpe entbindet wenig Kolensäure, da das freie Kali in ihr diese bindet.

Indig, indem sie das Aezkali zu kolen- oder essigsaurem Kali machen, und so wie die Wein- und Essiggärung vorüber ist, entsteht Vermoderung (Fäulniß, Durchgehen der Küpe), zu der der Sauerstoff des Indigs mit beizutragen scheint. Es bildet sich Kolensäure, Vierfach-Kolenwasserstoffgas, welches leztere Gas brennbar ist, *) und Humussäure, die sich mit den Kalien zu humussauren Kalien vereiniget. Der Indig selbst wird auch bei dieser Veränderung nicht zersezt, und durch Zusaz von sehr viel Potasche und etwas Aezkalk kann man die Küpe wieder herstellen. Zusaz von Aezkalk allein dürfte aber das Durchgehen der Küpe beschleunigen, da er die Bildung von Kolensäure und Kolenwasserstoffgas aus den gärungsfähigen Körpern veranlaßt.

Ist zu wenig Aezkalk in der Küpe, so tritt das gleiche Verhältniß ein, als wenn zu wenig Kali vorhanden ist, da der Kalk bei einer mit Kali und Natron angesezten Küpe hauptsächlich den Zwek hat, das Kali frei zu machen (von der Schleimsäure zu trennen).

Ist so viel Kalk in der Küpe, daß die Küpenflüssigkeit Kalkwasser darstellt, so hört nicht nur alle Gärung auf, da kein freies Wasser vorhanden ist, sondern ein großer Theil des Indigweißes fällt mit dem Kalk als gelbliche, unlösliche Verbindung (S. 1) zu Boden. Eine solche Küpe färbt dann gar nicht mehr, denn es wird kein Indig entsauerstofft, da keine Gärung in ihr statt findet, und der bereits entsauerstoffte (das Indigweiß) ist mit dem Kalk niedergefallen (verschärfte oder im höchsten Grad schwarzgewordene Küpe.)

Je nach dem Grad der Verschärfung ist eine solche dunk-

*) Es entzündet sich mit Knall, wenn man ein brennendes Licht an die Blasen bringt. Eine gut stehende Küpe entbindet kein Kolenwasserstoffgas.

ler oder selbst bräunlichgelb und schwarz, riecht scharf, oft selbst sehr stark nach Ammoniak, gibt große, glasartige Blasen, hat schwache blaue Adern, oder nur schmuzig, schieferfarbige, das Mark ist gelblich bis bräunlich und verändert sich wenig oder gar nicht an der Luft. Sie kann wieder gut gemacht werden, indem man 1) den überflüssigen Kalk durch eine Säure sättiget (z. B. durch Essigsäure, Salzsäure, Schwefelsänre, Branntweinspülig oder Weinstein) oder 2) langsamer, indem man Kleie oder Mehl zugibt, die indem sie gären ebenfalls Säuren bilden (Essigsäure, Schleimsäure, Kolensäure) und dadurch Kalk sättigen. Meist ist dann aber, um sie wieder in Gang zu bringen, auch noch ein Zusaz von Kali und Natron erforderlich. — Doch ist es in den meisten Fällen noch besser die Küpe wegzuschütten.

Ist weniger (aber doch zu viel) Kalk in der Küpe, so daß nicht alle Gärung gehemmt ist, so findet zwar Gärung statt, und Indig löst sich, aber man kann doch nicht farben, selbst wenn freies Kali da ist, weil nebst dem Kali auch Aezkalk in der Lösung ist, dadurch weit weniger Indigweiß gelöst wird, als in einer reinen Kalilösung, und viel Indigweiß mit Kalk niedergefallen ist. Es sind dann alle Anzeigen von aufgelöstem Indig da, und die Küpe hat eine Blume, aber sie gibt nur ein helles schmuziges Blau, gerade so wie eine im Durchgehen begriffene Küpe. Nach vollendeter Gärung findet man in ihr kolensauren Kalk, kolensaures und essigsaures Kali. Uebrigens wird eine solche Küpe wieder gut, wenn man ihr Zeit läßt, sie öfters aufrührt, wodurch der Kalk sich mit Kolensäure sättiget und dann weniger schädlich wirkt.

Sobald eine Küpe ausgezeichnet gut färbt, so hat sie den höchsten Punkt der auflösenden Kraft erreicht — und geht dann rükwärts, färbt daher bald schlechter. Diesem vorzubeugen muß man Kalk zugeben.

Sie färbt dann wieder, bedarf aber einiger Zeit. Ueber-

haupt ist es allgemeiner Grundsaz, daß bei Kalkzugabe stets langsamere Färbung statt findet. Das Indigweiß bindet sich dann an Kalk und löst sich erst wieder, wenn die Kolensäure der Luft, oder die durch die gärende Flüssigkeit gebildete Säure mit dem Kalk in Verbindung tritt, und dadurch Indigweiß frei macht.

Ist viel kolensaurer Kalk in der Küpe, sey dieser nun erst in ihr entstanden, oder durch Anwendung eines nicht frisch gebrannten Kalkes in sie gekommen, so sezt sich dieser auf die zu färbende Waare, und macht daß sie staubt. Ein weiterer Nachtheil ist daß er, indem er nach dem Aufrühren niederfällt, Indig mit sich niederschlägt und dadurch der auflösenden Kraft der gärenden Körper und des Kalis entzieht.

Eine Küpe, die zu wenig Kalk oder Kali hat, nennt man eine süße, oder weiche, oder leise Küpe. Sie hat keine violette Haut, keine Blume, oder doch nur an einzelnen Stellen, und dann mehr schieferblau; die Blasen zerplazen schnell, die Flüssigkeit wird der Luft ausgesezt nur schwach — oder gar nicht grün und blau (ein Zeichen, daß kein Indig gelöst ist), das Mark wird nicht schwarzgrau an der Luft, sondern nur gelbgrau, der Geruch ist süßlich —

Eine solche Küpe bedarf eines Zusazes von Kalk und häufig auch von Potasche oder Soda. Wird damit zu lange gezögert, so geht die Küpe durch, d. h kommt in vollkommene Fäulniß, wobei indessen wenigstens geraume Zeit der Indig nicht zerstört wird.

Eine Küpe bei der die gärungsfähigen Theile größerntheils schon zersezt sind, nennt man eine zurükgeschlagene oder gebrochene Küpe. Eine solche riecht weder scharf noch süß, fühlt sich hart an, wie Wasser, braust mit Säuren (ein Beweis, daß das Kali durch Kolensäure gesättiget ist) — hat eine bräunliche Lauge, die an der Luft fast gar nicht verändert wird, und bedarf der Erwärmung, eines Zusazes von

Waid, Krapp oder Kleie — und nach Umständen auch von Potasche und Kalk.

Küpen, die sehr starken Bodensaz haben, was bei den lange in Gebrauch befindlichen häufig der Fall ist, enthalten auch viele ausgegorene organische Theile, viel schleim- und kolensauren Kalk. Wenn nun in solche Indig gegeben und aufgerührt wird, so erfolgt die Reduction des Indigs nur langsam, und die obigen Stoffe, welche schnell wieder zu Boden fallen, nehmen viel noch nicht reduzirten Indig mit sich, und verhindern das Einwirken des Kalis und der gärenden Stoffe auf ihn, daher die Küpe nur schwach (hellblau) färbt. In solchen Fällen ist es besser, die Küpe zu erneuern.

Der Umstand, daß der Kalk mit einem großen Theil Indig als unlösliche Verbindung zu Boden fällt (S. 1 und S. 10) erklärt zugleich eine Erscheinung, die man bei jeder Indigküpe bemerkt, nämlich die, daß dieselbe Küpe lange, und besonders nach dem Aufrühren wieder aufs neue gut färbt.

Hat man z. B. 6 — 12 Stunden in einer Küpe gefärbt, so färbt (bläut) sie nicht mehr.

Rührt man sie aber um (auf) und überläßt sie wieder 12 Stunden sich selbst, so färbt sie wieder gut.

Diß erklärt sich auf folgende Art: Das Aezkali der Küpe zieht fortwährend Kolensäure aus der Luft an; tritt diese an den Kalk in der Küpe, hier also an den mit Indig verbundenen, niedergefallenen, durchs Aufrühren wieder in Berührung mit der ebenfalls Säure bildenden Küpenflüssigkeit gebrachten Kalk ab, wodurch dieser zu schleim- oder kolensauren Kalk wird, und das Indigweiß, mit dem er bisher verbunden war, frei läßt. Dieses löst sich nun wieder in der kalischen Flüssigkeit und giebt dieser färbende (bläuende) Eigenschaften.

Doch tritt dieß nur ein, wenn die Küpe zu viel Kalk

hat; was stets bei alten Küpen, und sehr häufig bei gut stehenden neuen Küpen der Fall ist.

Wenn gleich auf diese Art, d. h. durch Aufrühren stets ein großer Theil des mit dem Kalk niedergefallenen Indigs wieder brauchbar gemacht wird, so bleibt doch bei der gewöhnlichen Art der Küpenführung ein Theil des Indigs in dem zurükbleibenden Saz der Küpe und geht beim Wegschütten desselben verlohren.

Man hat diesen zu benüzen gesucht, indem man den Saz mit Kalk, Eisenvitriol und Wasser anrührte, dadurch den Indig in Indigweiß umänderte und auflöslich machte.

Die Lösung wurde mit der Luft in Berührung gebracht, wobei der Indig niederfiel. Dieselbe Behandlung wurde alle zwei Tage mit demselben Saz wiederholt, im Ganzen dreißigmal (!) — und dadurch ziemlich viel Indig erhalten, — wol der beste Beweis, was bei der gewöhnlichen Küpenführung verloren geht.

Indessen enthielt der Saz auch nach so oft wiederholter Behandlung noch Indig, da die Verbindung desselben mit dem Kalk so innig zu sein scheint, daß das Eisenoxidul sie nicht ganz aufzuheben vermag.

Gewiß wäre es daher zwekmäßiger, wo Salzsäure wolfeil ist, diese Verbindung durch Auflösung des Kalks in Salzsäure zu trennen, den salzsauren Kalk abzugießen, und den zurükbleibenden Schleim, der den Indig enthält, wie oben zu behandeln.

In einer gut stehenden Küpe sind die Vorgänge beim Färben folgender Art:

Die Küpenflüssigkeit ist eine Lösung von Indigweiß in kalihaltigem Wasser.

Die zu färbende Faser wird in diese Lösung eingetaucht.

Sie bringt mehr oder weniger Luft mit sich, die in ihren Zwischenräumen enthalten ist, und theils beim Eintauchen ent-

weicht, theils sogleich an das Indigweiß übergeht und dieses zu Indigblau macht.

Dieses blaugemachte Indigweiß verbindet sich nicht mehr mit der Faser, sondern hängt sich theils mechanisch an sie, theils schwimmt es in der Küpenflüssigkeit umher.

Anderes Indigweiß tritt an die Faser über, zu welcher es Verwandschaft hat, und verbindet sich chemisch mit ihr.

Wird die Faser wieder an die Luft gebracht, so ist in ihr theils chemisch mit ihr verbundenes Indigweiß, theils Küpenflüssigkeit, die ihr anhängt, und die ebenfalls Indigweiß enthält.

Beide Theile Indigweiß ziehen an der Luft Sauerstoff an, und werden zu Indigblau (vergrünen). Aber das in der anhängenden Küpenflüssigkeit enthalten gewesene hat nicht Zeit sich mit der Faser chemisch zu verbinden, sondern sezt sich blos mechanisch auf ihr ab, macht daß sie abfärbt.

Es wird daher beim Waschen abgewaschen, und geht dadurch verloren.

Je weniger solches mechanisch anhängendes Blau die Faser enthält, je weniger Indigweiß sich in der Küpe als Blau ausscheidet desto weniger Indig verbraucht der Färber, mit desto größerm Vortheil färbt er. Einige Mittel dazu werden wir weiter hinten angeben. *)

Das in der Küpe durch die eingebrachte Luft blau gewordene Indigweiß würde darin umherschwimmen, sich an die Faser ohne Nuzen anhängen und verlohren gehen, wenn man der Küpenflüssigkeit**) nicht die Fähigkeit ertheilte, es wieder in Indigweiß zurükzuführen.

---

*) Ein Mittel zu diesem Zwek bestünde darin, die Faser von Luft zu befreien oder mit einer Flüssigkeit zu tränken, die keine Luft enthält. Wir erwähnen dasselbe nicht, da es noch Fabrikgeheimniß ist.

**) Der Flüssigkeit, nicht aber dem Bodensaz.

Man giebt ihr diese aber, indem man aufgelöste gärende (sauerstoffbindende oder Kolenwasserstoff entwikelnde) Körper in sie bringt, indem man sie in fortwährender Gärung erhält.

Wäre dieser Umstand nicht, so könnte man in heißem Wasser eben so gut färben, als in der Küpenflüssigkeit. So aber bedarf es einer Flüssigkeit, die im Stande ist, das sich bildende Indigblau stets wieder in Indigweiß zurükzuführen.

Doch darf diese reduzirende Eigenschaft auch nicht zu stark ein, sonst könnte bei sehr langem Verweilen in der Küpenflüssigkeit der Fall eintreten, daß sich selbst von der bereits angebläuten Faser wieder Indigblau ablöste, und so der Färbung entgegenwirkte.

Aus demselben Grund ist es von großem Nachtheil, wenn man zu rasch auf einer Küpe färbt, was besonders vorkommt, wenn man eine gutstehende Küpe hat, die viel gärende Körper enthält, folglich auch viel Indig gelöst hat.

Bei jedem Zug wird nämlich Indigweiß oxidirt und demzufolge als Indig ausgeschieden.

Beim schnellen Färben aber hat dieser keine Zeit sich wieder in Indigweiß umzuändern. Dagegen hängt er sich, seiner feinen Zertheilung wegen, an die Ware, besonders an die Schafwolle, und geht beim Waschen oder Walken verlohren.

Statt Vortheil vom raschen Färben zu haben, hat man daher Nachtheil (Indigverlust). — Indessen bemerken die meisten Färber denselben nicht, da erst nach Verkauf von etlichen Monaten der Indigverbrauch bestimmt werden kann, und glauben oft selbst durch rasches Färben zu gewinnen.

---

4. Angabe verschiedener warmer Küpen.

1. Waidküpe nach Scherf.

Die Küpe faßt 340 Eimer zu 24 Pfd., sie ist 9 Fuß tief, oben 6, am Boden 1¾ Fuß weit

Man füllt sie bis auf 1 Fuß vom Rand mit Wasser, erhizt dieses auf 70—75° R., gibt

100 Pfd. Waid *)
12 Pfd. Potasche
10 Pfd. Krarp
10 Pfd. Weizenkleie
3 Pfd. Mehlkalk
10 Pfd. Indig

zu, rührt ½ Stunde, dekt zu und läßt sie 8 St. in Ruhe.

Ist dann die Lauge noch trüb und blau, wie bei der Anstellung, kommt aus der Tiefe beim Hineinstoßen der Rührkeule blos ein grauer Schaum, und lassen sich durch den Geruch die Zuthaten noch unterscheiden, so rührt man nur auf, und läßt sie noch 4 St. in Ruhe oder bis sich auf ihrer Oberfläche violette Blasen zeigen, bis beim Hinabstoßen der Keule ein blauer Schaum entsteht, und der Geruch verändert ist (bis die Küpe im Trieb ist, oder treibt).

Nun sezt man ihr

3—4 Pfd. Potasche

zu (schärft sie) und läßt sie wieder 3 St. gut zugedekt in Ruhe.

Ist sie dann noch nicht bedeutend verändert so gibt man noch

3—4 Pfd. Potasche

rührt gut, und läßt wieder 2 St. gut bedekt in Ruhe.

---

*) Scherf, C. F., Belehrung über die Anstellung und Führung der Waidindigküpe. Weimar 1842.

Erscheinen auch dann die blauen Blasen nicht in größerer Menge, wenn man mit der Rührkeule einstößt, so muß man noch

1—2 Pfd Potasche

zugeben. Nun wird der blaue Schaum sich vermehren und violette Augen erhalten, und ein hineingebrachtes Stükchen Tuch (ein Stahl oder Wächter) wird, wenn man es nach einer halben Stunde herauszieht, grün sein, und an der Luft in einigen Minuten schmuzigblau werden (die Küpe wird angekommmen sein; der Indig ist entsauerstofft).

Nun ist es Zeit sie mit Aezkalk zu versehen (zu schärfen, zu speisen), um das Kali, welches nun durch Säuren gesättigt ist, fähig zu machen, den entsauerstofften Indig zu lösen.

Man streut nun

3 Pfd. Kalk

auf die Küpenflüssigkeit, rührt ¼ St., dekt zu, läßt 2½ St. in Ruhe und untersucht nun ihre Beschaffenheit durch ein zweites Tuchstükchen (einen zweiten Stahl) — das nach ½ St. herausgenommen, schöner grün sein, und in der Luft schöner blau werden muß, als das erste.

Man streut wieder

2 Pfd. Kalk

auf, rührt ¼ St., läßt 2½ St. gut bedekt in Ruhe und sieht nach ob der blaue Schaum und die violetten Augen sich vermehrt haben, und die Lauge gegen das Licht gehalten, hell ist. Ist dis nicht gehörig der Fall, so gibt man noch

2 Pfd. Kalk

und allenfalls nach 3 Stunden noch 1 Pfd, ja wenn es nöthig ist, nach 2 Stunden noch ½ Pfd. — und nach wieder 2 St. noch ¼ Pfd.

Sie muß dann eine kupferfarbige oder blaue Haut zeigen, gegen das Tageslicht ausgegossen, wie alter Wein aussehen, grünliche Adern oder Stralen zeigen, im Gefühl milder,

etwas laugenartig sein, wenn man auf den Grund stößt viel Luftblasen entwikeln, die an der Oberfläche blau werden, und wenn man einen Stahl einsezt diesen schon kornblumenblau färben.

Nun kann auf ihr gefärbt werden; doch ist es meist noch räthlich, sie noch ferner ruhen zu lassen, und ihr Abends beim Aufrühren noch ½ Pfd. Kalk zuzugeben.

Hat man einen Tag gefärbt, so untersucht man Abends den Zustand der Küpenflüssigkeit. Ist sie noch grünlichgelb, laugenartig, blauaderig, ist das Mark olivengrün und wird an der Luft schwarzgrün, so ist sie in gutem Zustande, und bedarf blos des Aufrührens und eines Zusazes von 1 Pfd. Kalk. Ist sie aber grün, rauh, süßlich von Geruch, und hat das Mark eine gelbolivengrüne Farbe, so gibt man ihr 2 Pfd. Kalk, und wenn sie sich nach 3—4 St. nicht gebessert hat, noch 1 Pfd. Kalk (schärft nach), rührt dann und läßt sie gut zugedekt bis zum andern Tag ruhen.

Hat sie nicht mehr genug Indig, so sezt man ihr neuen zu (verwärmt sie) und zugleich auf

4—6 Pfd. Indig einen Absud von
¼ Pfd. Kleie und
18 Loth Krapp,
4—6 Pfd. Potasche

und erwärmt dabei auf 60° R.

Ist sie nach 6—8 St. noch nicht im Trieb, so gibt man noch

1¼—2 Pfd. Potasche,

und läßt sie wieder 3 St in Ruhe; wobei man dann wie oben aufrührt, und wenn die Kennzeichen die Lösung des Indigs angeben, mit 2 Pfd., und wenn nöthig, nach 3 Stunden mit 1—1½ Pfd. Kalk und nach 3 Stunden nochmals mit 1—1½ Pfd. Kalk schärft und später mit weniger Kalk.

Ist sie einigemal verwärmt, so gibt man noch 6—8 Pfd. Waid — und wenn nach 9—12 Minuten zu viel fremde Theile in der Küpe sind, schöpft man den Saz aus, und sezt einen frischen an, wobei aber die alte Lauge benüzt werden kann.

2. Waidküpe nach Schrader.*)

Die Küpe ist 7—8 Fuß tief, 5—6 Fuß weit.

Das Wasser wird nahe zum Sieden erhizt.

50 Pfd. Waid,
3 Pfd. Krapp,
3 Pfd. Weizenkleie,
9 Pfd. Potasche,
3 Pfd. Indig (mit $\frac{1}{2}$ Pfd. Potasche abgerieben)

zuzugeben. Alle 2 St. gerührt.

Nach 8—10 St. zeigen sich Blasen und ein süßlich-stechender Geruch (die Küpe kommt heran)

Man giebt nun (wenn der Indig gelöst ist) zu Pulver gelöschten, gesiebten Kalk zu und zwar

3—4 Pfd. Kalk

in 6 Portionen vertheilt, von 2 zu 2 Stunden, wobei man jedesmal rührt.

Sie wird braungelb, riecht süßlich-stechend, zeigt Blumen und ist nun zum Färben fertig.

Nach jedem Färben (Bläuen) rührt man auf.

Nachdem 1—2 Tage gefärbt ist, sezt man wieder Indig zu (verwärmt die Küpe) und für

jedes Pfd. Indig
$\frac{1}{2}$ Pfd. Potasche,
$\frac{1}{2}$ Pfd. Krapp,

erwärmt aufs neue und fährt so 4 bis 6 Monate fort, wor-

*) Dessen Lehrbuch der Wollfärberei. Berlin, 1832. S. 92.

auf die Küpe ausgeleert und die Flüssigkeit als unbrauchbar weggegoßen wird.

3. Waidküpe nach Hölterhoff. *)

Dem klaren Absud von

¼ Maß Weizenkleien

mit 90 Eimern Wasser sezt man zu

4 Pfd Indig,

8 Pfd Potasche,

4 Pf. Krapp,

erwärmt handheiß, rührt, läßt 6 St. bedekt stehen, rührt, gibt

2 Pfd Potasche

zu, läßt 2 St. bei gelindem Feuer stehen, rührt, gibt wieder

2 Pfd. Potasche

zu, und wenn sie grünlich gelb ist, oder eine Kupferhaut zeigt,

14 Pfd Waid,

2 Pfd. Kalk (zu Kalkmilch gemacht),

läßt 3 St. bei mäßigem Feuer stehen, rührt wieder um, gibt

2 Pfd. Kalk zu,

läßt wieder 3 St stehen, und wenn sie dann noch nicht scharf genug ist (süßlich riecht) noch

3 Pfd. Kalk.

(Unzwekmäßig ist hier das Absieden der Kleie, das nachherige Zusezen des Waids, der wol besser gleich anfangs dazu kommt — und erst später der Kalk.)

4. Waidküpe nach Vitalis (ohne Potasche)

Man erhizt 5000 Pfd. Wasser zum Kochen und schöpft es dann in die Küpe in der es stets auf 30—31° R. gehalten werden muß. (Besser ist es nach neuerer Art, wenn die Küpe gleich selbst geheizt werden kann.) Rührt

---

*) Dessen Färbebuch. Erfurt, 1812. S. 186.

150 Pfd. Waid,
12 Pfd. Indig ein, streut
6 Pfd. Krapp,
4 Pfd. Kalk,
½ Scheffel Kleien

auf und läßt die Küpe 6 St. gut bedeckt ruhen.

Dann rührt man von 3 zu 3 Stunden jedesmal ½ Stund, bis blaue Adern auf der Oberfläche erscheinen. Dann noch zweimal je nach 6 Stunden, streut dann ½ Pfd. Kalk auf, rührt nach 3 Stunden, *) (sie muß jezt goldgelb sein, der Bodensaz darf sich weder rauh noch schlüpfrig anfühlen; und seine grünliche Farbe an der Luft in Braun umändern. Die Luftblasen auf der Flüssigkeit müssen einige Zeit stehen, ehe sie zerplazen, sie darf weder zu süßlich noch zu stechend **) riechen, und muß auf der Oberfläche blaue Adern und einen leichten blauen Schaum (die Blume) zeigen).

Man rührt nun alle drei Stunden auf, bis ein Stükchen Tuch, das man zwei Stunden nach dem Aufrühren eine halbe Stunde hineinhängt, schön grün gefärbt herauskommt, und an der Luft sogleich blau wird. Dann rührt man die Küpe noch einmal auf, und benüzt sie nach dreistündiger Ruhe zum Färben.

(Ganz ohne Kalk möchte diese Küpe den Indig nur unter sehr bedingten Umständen vollkommen lösen.)

5. Wintersteiners Waidküpe mit Sumach und Zinnsalz.***)

Die Küpe hat 6 Fuß Weite, 8 Fuß Tiefe, wird bis 8 Zoll

*) Ist die Gärung zu stark, so rührt man nicht, sondern gibt noch ½ Pfd. Kalk.

**) Ein stechender Geruch (von Amoniakentwiklung) zeigt jedesmal Uebermaß von Kalk an. Ueberhaupt muß man den Kalk mit orsicht anwenden.

***) Privil. 1833 in Oesterreich. Er ist zu Wagstadt in Schlesien. Diese

vom Rande mit Flußwasser gefüllt, das man auf 40° erwärmt,

200 Pfd. Waid,
30 Pfd. Färberröthe,
20 Pfd. Potasche, beste,
10 Pfd. Sumach,
6 Pfd. Zinnchlorid

zugegeben, auf 60° R. erhizt,

4 Pfd. Potasche,
12 Pfd. Indig

zugegeben, ½ St. gerührt, wieder auf 60° erwärmt.

Nach 12—16 St. wird die Flüssigkeit grün. Geschieht dis nicht, so läßt man sie in Ruhe, bis diese Färbung eintritt.

Man gibt dann von zwei zu zwei Stunden Kalk zu, und zwar in Allem 7—10 Pfd.

Ist sie zum Färben bereit, so rührt man sie, bis sie nur 40° R. warm ist, da bei höherer Wärme die Farbe weniger glänzend und lebhaft wird.

Bei jedem neuen Zusaz von Indig gibt man aufs Pfd. 12 Loth Sumach, 8 Loth Zinnchlorid und 1 Pfd. Röthe zu.

Soll die Farbe noch glänzender werden, so gibt man die Ware gleich nach der Färbung in einen Kessel, in dem durch Schwefelsäure gesäuertes Wasser ist.

(Diese Küpe hat zu viel Zusaz von Waid u. a. organischen Substanzen und wird daher leicht umschlagen.)

6. Potaschenküpe nach Schrader.

1 Pfd Weizenkleie, 1 Pfd. Krapp, 4 Pfd. Potasche, 1 Pfd. Indig der mit ¼ Pfd. Potasche und Wasser abgerührt ist, werden mit Wasser bis zum Sieden erhizt, dann in eine Kufe gegossen, und alle Stunden aufgerührt.

Küpe soll Indig ersparen, und durch die nachherige Behandlung festes glänzendes und fettes Blau geben.

Nach 8—10 Stunden kommt die Küpe heran, d. h. ihre anfangs blaue Farbe wird grünlichgelb und leichte Blasen, von süßlich stechendem Geruch zeigen sich auf der Oberfläche. Man sezt nun 2 bis 2½ Pfd. Kalk in 5—6 Portionen von Stund zu Stund zu, rührt jedesmal stark auf. Sie wird braungelb, verbreitet einen süßlich flüchtigen Geruch, zeigt blaue Blasen (Blumen), und ist nun zum Färben hergerichtet. Dieses kann in einem Tag, wenn man die Küpe in gehöriger Wärme erhält, 5—6mal geschehen, wobei man sie nach jedesmaligem Färben gut aufrührt, und während desselben mit etwas Potasche oder Kalk versezt, da sie sonst leicht durchgeht (d. h. in Fäulniß geräth).

Ist 2—3 Tage gefärbt, so sezt man Indig zu (verwärmt die Küpe oder sezt nach) und auf jedes Pfund desselben 1 Pfd. Potasche und ½ Pfd Krapp, läßt die Küpe aufs neue herankommen, und schärft mit etwas Potasche. Auf diese Art kann man eine Küpe 3—4mal nachsezen, muß dann aber ausfärben und die Flüssigkeit weggießen.

Sezt man zu viel Potasche und Kalk zu, so wird diese Küpe verschärft, was sich durch graulich schwarze Farbe und laugenartigen Geruch kund gibt. Man kann diesem durch Zusaz von Krapp, oder wenn das Uebel stärker, von 2—4 Loth Salmiak abhelfen.

7. Scherfs Potaschenküpe. *)

Für ein Stük Tuch von 24—30 Ellen ist sie wenigstens oben 5 unten 3 Fuß weit, 6 Fuß tief.

Man füllt sie mit weichem Wasser, erhizt es 60° R., gibt 10 Pfd. Krapp, 10 Pfd. Weizenkleien, 15 Pfd. Potasche, 6 Pfd. abgeriebenen Indig zu, rührt gut, dekt zu, läßt 16 St. in Ruhe.

---

*) Dessen „alle Arten der Schafwolle kennen zu lernen und zu verarbeiten. Meissen, 1843"

Hat sie nun keine standhafte Blume, sondern blos blaue Blasen, so erwärmt man sie wieder, rührt, läßt 2 St. ruhen, gibt noch 5—7 Pf. Potasche zu, läßt wieder 3 St. ruhen. Zeigt sie nun eine bessere Blume, so rührt man wieder auf, läßt wieder 4 St ruhen. Nun wird die Blume gut und die Farbe der Lauge grün sein. Man gibt nun noch 5—7 Pfd. Potasche zu und läßt sie wieder 3—4 St. in Ruhe.

Dann rührt man auf und sezt 21—24 Loth Kalk zu. Dieses Aufrühren und Kalkzugeben wird alle 2—3 St. wiederholt, bis die Küpenlauge klar und gelb geworden ist.

Sezt man nun einen Stahl, so kommt dieser grünlich oder braungelb zum Vorschein und wird binnen 4 Minuten an der Luft lasurblau.

Ist sie süßlich im Geruch, so hat sie zu wenig Kalk und Potasche; ist sie scharf, so hat sie zu viel. Im leztern Fall fühlt sie sich glatt und schlüpferig und bedarf eines Zusazes von Kleie und Krapp.

Ist der Indig großentheils verfärbt, so gibt man neuen Indig zu und aufs Pfund desselben 1 Pfd Krapp, 1 Pfund Kleie, 2—3 Pf. Potasche und schärft mit Kalk aus.

8. Potaschenküpe nach Jergen. *)

Eine Küpe, die ungefähr 6000 Pfd. Wasser hält, wird bis auf einen halben Fuß mit Wasser angefüllt, so weit erwärmt, daß man kaum die Hand darin leiden kann, und gleich 20 Pf. Krapp, 20 Pfd. Weizenkleie, 30 Pfd Potasche zuge-

*) Jergen führte diese Küpe im Jahr 1830 auf Veranlassung des Ministeriums gegen Belohnung in Berlin ein. (Jergen prakt. Färbebuch. Leipzig 1837. S. 46. Verhandl. des Gewerbevereins 4te und 5te Lieferung.) Hölterhoff beschreibt in seinem Färbebuch bereits eine ähnliche; nur nimmt er 5 ℔ Krapp weniger und von der Kleie blos den Absud.

geben, nachdem man einigemal gerührt hat, ferner 14—16 ℔ Indig, worauf man sie leicht zugedekt stehen läßt.

Nach 18 Stunden sieht man nach, ob sie auf der Oberfläche eine Kupferhaut hat, und beim Aufschütten mit einem Löffel eine Blume zeigt, die ziemlich fest steht.

Ist dis der Fall, *) so gibt man Feuer bis sie oben warm wird, rührt dann erst auf, läßt sie noch zwei Stunden stehen, und gibt dann noch 15 ℔ Potasche, **) rührt, macht gehörig warm, und läßt sie wieder 3—4 St. stehen; rührt abermals auf; läßt sie wieder einige Stunden stehen, und rührt nochmals auf.

Sie wird dann die Blumen fast vollkommen halten, und auch schon heller grün sein. Man gibt nun noch 15 Pfd. Potasche zu, rührt; läßt sie wieder 3—4 St. stehen, gibt 1½ Pfd. Kalk, rührt, und gibt ferner von Zeit zu Zeit Kalk, bis sie ganz klar ist.

Sie ist im Anfang nicht so gelb, wie die Waidküpe, zeigt sich aber im Ausschütten bräunlich gelb, dik und färbt stark auf.

Sie riecht mehr nach Indig als die Waidküpe, und ist nur zwei Fehlern unterworfen, nämlich daß sie zu süß oder zu scharf ist, welchen beiden Fehlern aber leicht abzuhelfen ist.

Ist auf ihr ausgefärbt, so gibt man wieder Indig zu, und auf jedes Pfund Indig 1 Pf. Krapp, 1 Pf. Kleie, 2—3 Pfd. Potasche und die nöthige Menge Kalk zum Ausschärfen.

9. Potaschenküpe für Seidenfärber.

Bernoulet (dessen Seidenfärberei) nimmt zum ersten Ansaz 50—60 wiener Eimer Wasser, 6 Pfund Kleie, 6 Pfd. Krapp, 20 Pfund Potasche, 3—5 Pfd. Indig.

---

*) Ist es nicht der Fall, so läßt man sie noch länger stehen.

**) Im Ganzen müssen auf jedes Pfund Indig fünf Pfund Potasche kommen.

Krapp und Kleie werden zusammengekocht, die festen Theile der Kleie aber nicht in die Küpe gebracht, die Hälfte der Potasche und der Indig, später der Rest der Potasche zugegeben.

Statt des Krapps oder der Kleie sind 6 Pfd. Süßholzwurzel oder Flöhsamenabsud, oder Zuker, oder Mehl und Zuker anwendbar.

Entoxidirt die Küpe nicht hinlänglich, so kann man mit Zinnoxidul (erhalten durch Zersezen von Zinnsalz mit Potasche und Auswaschen) nachhelfen.

Ist der Indig nicht hinlänglich entoxidirt, so vergrünt er auf den eingetauchten Stoffen zu schnell und färbt dann nur unvollkommen.

10. Waidküpe (Düne) für Seidenfärber.

Eine kupferne Kufe, 8 Fuß breit, oben 3 F. weit, wird halb mit Wasser gefüllt, dieses auf 40—50° R. erwärmt, 50 Pfd. zerweichter, zu Brei gekochter Waid eingerührt, (man kann diesem Absud einen von 5 Pfd. zu Brei gekochter Kleie zugeben), später 3 Pf. Indig und 4—5 Pfund Potasche, die Wärme auf 50° R. (nicht höher) gehalten, und von 3 zu 3 Stunden gerührt.

Zeigen sich blaue Aederchen, so gibt man 3—5 Pf. Potasche zu.

Nach 2 bis 3 Tagen ist die Küpe zum Färben tauglich.

Zu dunkelblau gibt man der Seide vorher einen Grund mit Orseille, wäscht sie und bringt sie in die Küpe.

Nach dem Färben wird die Seide a) parthieweise sehr gleichartig gewaschen, dann auf eine klare ziemlich starke Potaschenlösung gestellt, einigemal darin umgezogen, dann etwas Baumöl zugegeben; gerungen; hierdurch erhält sie Glanz, Milde und feinen Griff; oder b) (minder gut) gewaschen, gerungen, schnell getroknet (damit die Farbe nicht absteht).

11. Sodaküpe nach Bokhacker.

a) Geschichtliche Nachrichten.

Die Kleien-Sodaküpe wurde von Hrn. Friedr. Bokhacker in Hükeswagen (bei Elberfeld) erfunden, und geraume Zeit ausschließlich angewandt, später aber einigen Färbern am Rhein und in Frankreich mitgetheilt. Vom Jahr 1837 an verkaufte die Handlung C. Leuchs & Comp. in Nürnberg die Vorschrift dazu, unter der Bedingung der Geheimhaltung.

Kurze Zeit nachher hatten aber auch einige Indighandlungen eine, jedoch nicht in allen Theilen richtige Anweisung dazu, unter der Bedingung „Indig von ihnen zu kaufen", kostenfrei an viele Färber versandt, eine Handlungsweise, die von einer Seite krämerisch-kleinlich, von anderer widerrechtlich war, da sie kein Recht zur Bekanntmachung des Verfahrens erworben hatten, und die nur in Deutschland ohne Scham ausgeführt werden konnte, wo die Moral hinsichtlich des Eigenthumsrechts von Erfindungen noch sehr schwach ist. Sie nannten die Küpe englische, um ihr mehr Ansehen zu geben, obgleich sie weder in England erfunden, noch damals dort in Gang war. Indessen fand sie trozdem doch keinen besondern Eingang, da die Praktiker etwas, das sie kostenfrei erhalten, an sich wenig achten, und daher die Anweisung meist bei Seite legten, und da die Mehrzal der Blaufärber zu wenig theoretische Kenntnisse hat, um im Stande zu sein, nach einer blosen Anweisung eine neue Färbart auszuführen.

Selbst nach unserer Anleitung, die doch so ausführlich, wie sie weiter unten folgt, gegeben wurde, kam die Hälfte der Käufer nicht mit der Küpe zu Stande, und bei Manchen waren alle Erläuterungen vergebens, während freilich andere gleich das erstemal sie mit Erfolg ausführten, und seitdem beständig beibehalten haben. Wir erwähnen dis nur um zu zeigen, wie schwer das Neue und Ungewohnte durchzuführen

ist, wenn die chemischen Kenntnisse und die Kenntniß der Ursachen der verschiedenen Erscheinungen, sowie des Zweks der verschiedenen Zusäze und Arbeiten fehlt. Und leider ist dis noch bei vielen sonst geschikten Praktikern der Fall. Sie arbeiten nach hergebrachten Regeln und Anschauungen, wissen aber nicht warum sie dis oder jenes thun, und können sich daher nicht helfen, wenn die Erscheinungen oder die angewandten Stoffe anders sind.

Am 7. März 1839 ließ sich Carl Köber in England ein Patent für diese Küpe und für das Chromschwarz auf Wolle geben. Derselbe war früher Lehrling bei Hrn. Frdr Bokhacker, und hatte ebenfalls kein Recht sich für diese Küpe, die von seinem Lehrherrn herrührte, und für das Zweite, welches er ebenfalls bei seinem Lehrherrn kennen lernte, der es von C. Leuchs & Comp. in Nürnberg erhalten hatte, ein englisches Patent geben zu lassen

1843 machte Hermann Schrader, Schönfärber in Hamburg in einer Schrift, welche er unter dem Titel: „Anleitung zum richtigen Gebrauch der Terra Catechu zum ächten Braunfärben, des chromsauren Kali's zur Darstellung ächter grüner und schwarzer Farben und der französischen (!) Soda-Indig-Küpe zum ächten Blaufärben der Schafwolle; Berlin 1843" herausgab, ebenfalls Rezepte über beide Erfindungen bekannt. Daß er beide mit praktischer Ausführung beschrieb, war gut; weniger gut aber, daß er sie beschrieb ohne auch nur ein Wort zu sagen, wer der erste Erfinder, oder woher er sie entnommen, und die Küpe, wie andere sie englische nannten, zu einer französischen machte, um ihr fremdes Ansehen zu geben.

b) Vortheile dieser Küpe.

Die Vorzüge der Sodaküpe vor der gewöhnlichen Waidküpe bestehen in Folgendem:

1) Das Blau ist schöner.

2) Es fällt in der Walke nicht ab, was gegen Waidblau einen Vortheil von 6—8 % gewährt;
3) die Wolle bleibt linde;
4) kann leicht rein gespült werden;
5) schmuzt daher in der Arbeit nicht ab (natürlich nur, wenn sonst richtig verfahren wurde);
6) man kann alle Tage färben;
7) die Küpe braucht fast nie erneuert zu werden;
8) sie ist leichter zu führen als eine Waidküpe und nicht so sehr dem Verschärfen, Durchgehen und Trübwerden ausgesezt;
9) sie färbt gemischte Zeuge (solche von Wolle und Baumwolle oder Wolle und Leinen) gleichförmiger, als die Waidküpe;
10) sie kommt wolfeiler, wie nachstehende Berechnung des Ansazes zeigt.

Die Sodaküpe kostet:

35 Pfd. Soda . . .	2 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
10 Viertel Kleie . . .	— „	25 „	— „
Beim Verwärmen			
5 Pf. Soda	— „	8 „	7 „
1 Viertel Kleie . . .	— „	2 „	6 „
	3 Thlr.	6 Sgr.	1 Pf.

Die alte oder Waidküpe kostet:

150 Pfd. Waid . . .	6 Thlr.	22 Sgr.	6 Pf.
15 „ Potasche . .	1 „	20 „	—
15 „ Krapp . . .	3 „	20 „	—
2 Viertel Kleie . .	— „	5 „	—
Beim Verwärmen			
4 Pfd. Krapp . . .	1 „	— „	—
3 „ Potasche . .	— „	10 „	—
	13 Thlr.	17 Sgr.	6 Pf.

c) Ansaz einer Küpe von 7 Fuß Weite und 8 F. Tiefe. *)

1) Anfüllen mit weichem Wasser und Erwärmen auf 40 Grad Reaumur.
2) Einrühren von 35 Pfd. kristallisirter Soda, oder noch besser von 18 Pfd. reiner kalzinirter von 82 Grad, **) so wie das Wasser 40° R. warm ist.
3) Zugeben (3—4 St. später) von 65 Pfd. Weizenkleie, 4 Pfd. Indig, und Erwärmen auf 43—48 Grad (Nachmittags 4 Uhr).
4) Oefteres Rühren (zulezt Nachts 12 Uhr).

Am folgenden Tage (nach 10—12 Std.) muß die Küpe einen blauen Schein und gelblich grüne Farbe zeigen, etwas süßlich riechen.

Man sezt Stahlen ½ Stunde; nach einer Stunde wieder Stahlen, und nach einer zweiten allenfalls nochmals. Ist das Blaue beim lezten Stahlen dunkler, der Geruch süßer, so rührt man sie mit

1½ Löffel (4⅛ Pfd.) Kalk (frischgebrannten ***)

gut auf.

---

*) Dieses Maß ist rheinisches; der Fuß gleich 12 Zoll von dieser Länge:

Bei kleineren Küpen muß das Verhältniß in der Art berechnet werden. Mehrere unserer Abnehmer, denen unsere Vorschrift nicht gelang, fehlten darin. Sie hatten kleinere Küpen, und mußten nach dem kubischen Inhalt weniger nehmen. Das Gewicht ist preussisches.

**) Bei dieser hat man Vortheil, da 35 ℔ kristallisirte (am Rhein) 6 Thlr., 18 ℔ kalzinirte aber nur 4 Thlr. kosten.

***) Der Kalk muß frisch gebrannt (und nicht kolensauer) sein, und vor dem Gebrauch ordentlich gelöscht werden, d. h. zuerst mit Wasser eingesprengt, daß er zerfällt, dann mit mehr Wasser nach und nach übergossen. Ist der Kalk kolensauer, so schwimmt er in der Küpe ungelößt herum, und macht daß die Tücher nach dem Färben stauben.

Wird die Farbe der Lauge nach dem Rühren etwas gelber, so sezt man wieder einen Stahlen, der heller als der vorige sein wird, und nach 1—2 St. einen zweiten. Ist dieser wieder etwas dunkler, so rührt man wieder

$1\frac{1}{2}$ Löffel ($4\frac{1}{8}$ Pfd.) gebrannten Kalk

zu. Die Küpe wird gelber. Ist das Blaue aber heller und hält die Blume nicht, so ist es ein Zeichen, daß man mit dem Zusaz von Kalk zu lange gezögert hat, was leicht ein Durchgehen der Küpe bewirken kann. Bemerkt man dis, so sezt man $3\frac{1}{2}$ Löffel Kalk zu

Sieht man, daß sie scharf genug ist, so gibt man

4 Pfd Indig,
4 Pfd. kristall Soda oder 2 Pfd. kalzinirte,
1 Viertel (oder $6\frac{1}{2}$ Pfd.) Kleie zu.

Nach einigen Stunden blauet sie wieder.

Man verfährt nun wie oben mit Stahlen sezen, bis sie schön gelb ist und schön blaut.

Ist die Lauge der Küpe schön gelb und hat sie genug Kalk, so bleibt die Blume beim Schöpfen mit dem Löffel stehen, wie eine Weintraube, und der zweite Tropfen am Finger oder Löffel, womit man die Küpe besieht, wird dann noch eine gelbe Farbe und in der Mitte eine blaue Ader haben.

Dis ist ein Zeichen, daß die Küpe ganz gut ist.

Bleibt aber die Blume, wenn sie auch noch blau ist, nicht stehen und laufen die Tropfen gleich blau vom Finger herunter, so muß man mehr Kalk zusezen, bis die Blume stehen bleibt und der zweite Tropfen, welcher am Finger herunter läuft, gelb ist.

Geruch und übrige Zeichen sind wie bei der Waidküpe, nur daß kein Waidgeruch vorherrschend ist.

Am schönsten blaut die Küpe, wenn sie einen etwas starken faulen Geruch hat. Sollte man aber beim Blauen finden, daß

dieser Geruch in einen sauren übergeht, so rühre man sie gleich und gebe ihr Kalk.

Dieser saure Geruch ist einem scharfen Kalk-Geruch ähnlich und schwer zu unterscheiden. Man glaubt häufig die Küpe sei scharf und ist doch süß.

Die Farbe dieser Küpe ist gelber, als die der Waidküpe.

Zu viel Kalk macht sie bräunlichgelb.

Ist sie verschärft, so hat sie den nämlichen wilden Geruch, wie die Waidküpe, und wird auch schwarz. Man gibt dann alle acht Stunden Kleie in Säken (19½ ℔) zu, bis die Lauge wieder gelb wird (oder auch Weizenmehl und Krapp).

Ist sie dann schnell und schön gelb geworden, so muß man einen Löffel Kalk geben, ehe man blauet, sonst bleibt sie zu stark in Gärung und kann leicht durchgehen.

d) Blauen auf der neuen Küpe.

Ist die Küpe schön gelb und zum Blauen bereit, mit 36 Grad Hize, so bringt man 60 Pfd. Wolle 40 Minuten hinein, und läßt die Küpe eine halbe Stunde stehen.

Bleibt sie gelb und hat genug Kalk, so kann man die Wolle wieder hinein thun und täglich vier bis fünfmal Blauen ohne zu rühren.

Die lezten Blauen werden eben so schön als die ersten.

Nach dem Blauen, Abends vier Uhr, gibt man der Küpe 4⅜ Pfd. Kalk, erwärmt sie bis auf 40 Grad, sieht genau zu, ob sie genug Kalk hat, und sezt 5 Pfd. Natron, 5 Pfd. Indig und 6½ Pfd. Kleie zu.

Sie ist dann am andern Morgen schön und bedarf keinen Kalk, sondern ist zum Blauen brauchbar.

Sollte sie aber am andern Morgen beim Rühren stark in Gärung sein, so daß die Kleie oben schwimmt, so gibt man ihr einen viertel Löffel Kalk.

Man muß, wenn man auch keinen Indig gibt, jeden Abend,

wenn des Tags darauf gefärbt wurde, 5 Pfd. kristall. Natron und 6½ Pfd. Kleie geben, und so viel Indig, als am andern Tag verfärbt wird.

Am besten ist es, wenn alle Tage gefärbt wird.

Nach acht Wochen nimmt man den Saz heraus. Die Lauge bleibt dann immer schön gelb.

Man sezt dann 13 Pfd. Kleie, 10 Pfd. kristall. Natron und Indig zu und verfährt wie vorhin.

Wenn des Sonntags nicht darauf geblaut wird, so macht man die Küpe Sonnabends etwas wärmer (42°), und läßt sie nun stark in Gärung kommen, so daß sie die Kleie auf der Oberfläche auswirft. Am Sonntag Abends macht man Feuer an, damit sie 40° zeigt, rührt, sezt, wenn sie stark in Gärung ist, 1—1½ Löffel Kalk zu.

Jeden Morgen um 5 Uhr wird gerührt. Um 8 Uhr fängt man an zu blauen. Vormittags zwei oder dreimal herein. Nachmittags zweimal. Dann um vier Uhr Abends mit 1½ Löffel Kalk geschärft und Feuer angemacht. Wenn sie nun 40 Grad Wärme (um 6 oder 7 Uhr) und genug Kalk hat, so sezt man 5 Pfd. Natron, 6½ Pfd. Kleie, 4—5 Pfd. Indig zu, und rührt um 9 oder 10 Uhr Abends, damit sie gleichmäßig warm ist.

e) Ausfischen des Sazes (Markes).

Dieses geschieht durch einen Einsenker von Leinen, der so groß als der Boden der Küpe ist, und zwei eiserne Reife 1½ Fuß ober einander hat, welche den Boden der Küpe bedeken.

Nach 14 Stunden hat sich der Saz hierauf festgelegt.

Der Einsenker wird an vier Ketten befestigt, dann der Saz langsam auf die Oberfläche gezogen, troken auslaufen gelassen und abgeschöpft.

Auf dieser Küpe sind weniger Blumen als auf der Waid-Küpe.

Schwimmt viel Kleie auf der Oberfläche, welches häufig der Fall ist, so schöpft man diese mit einem Sieb ab.

f) Umänderung einer Waid-Küpe in eine neue Küpe.

Statt ihr Krapp, Kleie und Potasche zuzusezen, sezt man gehörig Kalk und jeden Abend, wenn man den andern Tag auf ihr färben will,

4 Pfund kristall. Natron,
6½ „ Kleie,

und die zum Färben nöthige Menge Indig zu.

g) Kaltstehen der Küpe.

Soll die Küpekalt stehen (nicht gebraucht werden) — so muß man ihr von Zeit zu Zeit Kalk geben.

h) Anderer Ansaz.

Ein anderer Ansaz dieser Küpe, wobei dieselbe Tuch besser durchfärben soll, ist nachstehender:

Man gibt 12 ℔ Waid in Wasser, läßt ihn 24 St. darin, erwärmt, sezt dann 2 ℔ Mehlkalk zu, nach 12 St. aber

8 Pfd. Krapp,
60 „ Kleie,
24 „ kristall. Soda,
4 „ Indig,

hält die Wärme auf 60 Grad, rührt alle 4 St. und fügt wie oben alle 2—4 St. Kalk zu (22 ℔ in allem).

i) Mittel zum guten Durchfärben.

Damit die Küpe Tuch gut durchfärbt, ist es nöthig bei 56° Wärme zu färben, und viel Indig zuzugeben, so daß gleich beim ersten Einblauen das Tuch recht dunkel aufsezt, dann gut ausgrünen zu lassen und erst den andern Tag wieder

in die Küpe zu bringen, so daß es in 2, höchstens 2½ Touren dunkel geblaut ist.

k) Ansaz mit Mehl.

Man kann auch statt der Kleie Weizenmehl anwenden (1 für 8 Kleie), wodurch die Küpe weniger Saz erhält, und zugleich etwas Krapp zugeben, welcher die Gärung befördert. Man nimmt

2 Pfd. Weizenmehl,
2 „ feinen Krapp,
12 „ kristallisirte Soda,
4 „ feinst geriebenen u. geschlemmten m. f. Indig, *)

rührt alle 4 Std., und schärft, wenn die Küpe gährt (wozu oft 2 Tage nöthig sind, und was man an der grünlichen Farbe und dem säuerlich stechenden Geruch erkennt), mit Kalk (1½ ℔) von 2—3 Stunden, im Ganzen 4—5 mal, wobei jedesmal stark gerührt wird.

Die Flüssigkeit muß nun gelbbräunlich sein, Blumen zeigen, stechend säuerlich riechen, worauf man sie noch ein paarmal aufrührt und dann mit ihr färbt.

Um Mittag ist es gut sie stets zu rühren, und in mäßige Wärme zu bringen. Ist ausgefärbt, so erhizt man mäßig, und sezt ½ Pfd oder mehr Kalk zu.

Ist der Indig verfärbt, so sezt man 1—2 Pfd. Indig nebst 1 Pf. Soda, ¼ Pf. Weizenkleie, ¼ Pf. Krapp zu, und hält die Küpe in mäßiger Wärme. Der Indig löst sich in 6—8 St., worauf man mit Kalk schärft, aber kaum halb so viel nimmt, als bei einer frisch angesezten Küpe.

---

*) Bei kleineren Küpen, die nur 40—50 Eimer Wasser enthalten, kann man 1 Pfd. Indig, ¼ Pfd. Weizenmehl, ¼ Pfd. Krapp, 3 Pfd. Soda nehmen.

Auf diese Art kann man drei bis vier Monate auf der Küpe färben.

12. Urin- oder Harnküpe.

(Amoniakküpe S. 4).

Man läßt 16 Handeimer Urin faulen, erwärmt ihn auf 60°, schäumt ihn ab, sezt einen Absud von 1 Pfund Krapp und 1 Pfund Weizenkleie zu, nebst 1 Pfd. Indig, läßt das Ganze 4 St. stehen, wobei man die Wärme zu erhalten sucht, und gibt dann 1 Pfd. Kalk zu oder mehr, wenn die Blume sich nicht zeigt worauf sie zum Färben fertig ist.

1 Pfund Indig färbt 36 Pfd. Wolle mittelblau, und 20 Pfd. hellblau.

13. Küpensaz einer österreich. Tuch- und Wollenzeugfabrik.

Nach Keeß Darstell. der Fortschr. in den Manufacturen I 390, bereitet eine bedeutende österreich. Fabrik ihren Küpenansaz für ein halbes Jahr aus 2 Fässern Langensalzer Waid, 3 Mezen Weizenkleien, 34 Pfund Färberröthe und 20 Pfd. Potasche, und nimmt zur Verwärmung der Küpe wöchentlich 18 Pfd Indigo, also in 22 Wochen 396 Pfd. Indig. Die Nachgabe besteht aus 418 Pf. Röthe, 36 Pf. Potasche, 2 Mezen Weizenkleie und 3 Mezen Kalk. Nach genau besorgter Aufzeichnung wurden durch 23 Wochen hindurch gefärbt:

4 Stük Tuchwolle franzblau, wöchentlich 112 Pf.	2576 Pf.
Grüne Loden angeblaut zu 50 Pf.	1150 „
Zeuge, wöchentlich 20 St. zu 6 Pf. chem. . . .	2760 „
Küpen-Ausschmizung, 60 St Zeugwaren auf 6 Pf. chem.	960 „
zusammen	7446 Pf.

Um aus dieser halbjährigen Küpenführung den Verwen-

dungs-Calcul des reinen Indigs zu bilden, ist folgende Auseinandersezung geschehen:

die gefärbte Tuchwolle betrug im Gewichte . . .	2576 Pf.
die auf chemischgrün zum Grunde angeblauten Loden beliefen sich auf 1150 Pfd., wovon man die Hälfte auf blau annehmen kann, also . . .	575 „
Zeuge wurden blau gefärbt	2760 „
die Ausschmiznug der gefärbten 960 Pf. Zeuge kann des geringen Indiggehaltes wegen nur zu $\frac{1}{3}$ für blau angenommen werden, daher	320 „
zusammen	6331 „

Es sind folglich mit 396 Pfd. Indig 3151 Pfd. Tücher und 3080 Pfd. Zeuge blau gefärbt worden. Da jedoch die Zeuge in Rüksicht des Indig-Aufwandes den Tüchern nicht gleichgehalten werden können, so muß vom Gewichte der Zeuge $\frac{1}{2}$ in Abzug gebracht werden. Daraus ergibt sich das Resultat, daß jene 3151 Pf. Tücher 240 Pf. Indig, und jedes einzelne Pfund $2\frac{1}{2}$ Loth Indig brauchte, und daß für 3080 Pfd. Zeuge 156 Pf. Indig, und für jedes einzelne Pfund im Durchschnitt $1\frac{1}{2}$ Loth Indig verbraucht wurden.

14. Andere Küpensäze.

Mehrere andere Küpensäze finden sich in der diesem Werke angehängten Tafel.

Wir bemerken zu derselben folgendes:

No. 1, wird kaum in ordentlichen Gang zu bringen sein, da die Menge der gärenden Körper zu groß ist, und das Kali gleich durch diese gesättigt werden muß. Jedenfalls ist bei der Angabe übersehen, daß später mehr Potasche und auch Kalk zugegeben wird.

No. 3 hat ebenfalls zu viel gärende Körper und daher viel kalische nothwendig. Doch mag diese Küpe sicher und

rasch färben, und zwar sicherer als No. 3, da die Gärung der Kleie sicherer ist, als die des Waids.

No. 5 hat zu wenig Potasche, obgleich sie theilweise durch den großen Kalkzusaz ersezt ist.

No. 7 wird später noch Potasche und Kalk bedürfen, obgleich sie noch besser färbt, als No. 1.

No. 9 hat viel Kali und Kalk, welche aber hier nothwendig sind, da die Kleie viel Säure bildet.

No. 12 u. 13 hat zu wenig gärende Körper und zu viel kalische, wird daher leicht zu scharf und nur im Kleinen anwendbar sein; lezteres gilt auch von No. 14.

15. Bemerkungen über die Art in der Küpe zu färben. *)

Wolle muß vor dem Färben gut gewaschen sein, und wird dann in einem eisernen Nez oder in einem Korb in die Küpe getaucht, und dabei etwas gewendet.

Nach einiger Zeit zieht man sie mit dem Korb oder Nez heraus, läßt sie ablaufen, drükt sie aus, läßt sie vergrünen, (an der Luft blau werden,) und wiederholt diese Behandlung bis sie gehörig blau ist.

Wenn einige Zeit (bei einer Potaschenküpe z. B. 1 Std.) gefärbt ist, muß man die Küpe wieder aufrühren, und 2 St. ruhen lassen, damit die Flüssigkeit wieder Indig auflöst (wieder färbende Kraft erhält).

Tücher werden gut gewaschen oder gewalkt, vollkommen von Seife befreit, mit heißem Wasser genezt*) auf einer Trage getafelt, die Blume von der Küpenlauge abgefangen, der Senker (Trift) in die Küpe eingehangen, und dann das Tuch von einem Arbeiter in die Küpe gegeben, während der andere

---

*) Scherf's Verarbeitung der Schafwolle, Meissen 1844.

(der Blauer) auf der entgegengesezten Seite es unter die Küpenlauge zieht, faltenweise auf den Trift stößt. *) Wenn diese Arbeit zu Ende ist, ergreift er die Küpenhaken und hakt die Ware aus einander und an den Leisten derselben an sich, stößt sie unter, und wenn das Ende kommt, so hakt er sie wieder auf der andern Seite hinüber, und fährt mit dieser Arbeit ¼—½ Stunde lang so fort.

Hat die Ware auf dis Mal genug gefärbt, so wird die Bürge über die Küpe gelegt, das Rungzeug eingesezt, die Ware in der Maße herausgefangen, daß sie 2—3 Mal in die Runghaken gelegt werden kann, worauf sie ausgerungen, abgenommen und auf den Fußboden geworfen und ausgekühlt wird; diese Arbeit wird so lange fortgesezt, bis die Ware alle herausgenommen und ausgerungen worden ist. Dann wird sie einige Male auf die Bürge und wieder herabgezogen, bis sie ganz vergrünt hat, und wenn sie noch nicht dunkel genug geblaut ist, was auch nicht sein darf, so wird diese Arbeit in Allem noch 1 bis 2 Mal und wohl noch öfter wiederholt, bis sie dunkel genug geworden ist.

Es ist dabei noch Folgendes zu beachten:

1) Diejenige Person, welche das Tuch oder dergl. hinein in die Küpe giebt, muß dieses nur abschiebend thun, damit keine Falte über die andere zu liegen kommt, weil sich sonst die Luft leicht dazwischen verfängt, welches dann auf diesen Stellen leicht Flecken verursacht; und wenn dieses ja geschehen sein sollte, so muß der Blauer die Luft daraus zu vertreiben suchen.

---

*) Es ist dis die gewöhnliche Art. Besser ist es aber eine Walzenvorrichtung im Kessel anzubringen, und zwar zwei Walzen am Boden der Küpe, zwei oben (aber noch unter der Küpenflüssigkeit) und zwei ausserhalb der Flüssigkeit, und das Tuch zwischen diesen durchzuziehen. Auf diese Art wird schneller und ungleich vollkommener gefärbt.

2) Der Blauer muß die Ware während des Färbens beständig unter der Lauge zu erhalten suchen, damit sie nicht mit der Luft in Berührung komme und Sauerstoff einsauge, welches ebenfalls dunklere Stellen und eine ungleich gefärbte Waare erzeugen würde.

3) Wenn sich die Luft auf obige Art verfängt, so entstehen die dunkleren Fleke nicht auf der Oberfläche, sondern auf der Unterseite der Waare. Daher muß jederzeit die gute Seite derselben obenauf und die linke Seite unten zu liegen kommen, um jenen Fleken auszuweichen, weil diese auf der linken Seite der Ware keinen solchen Nachtheil verursachen, wie auf der rechten oder guten Seite.

4) Der Blauer muß beim Haken der Ware beständig so arbeiten, daß er immer die Leisten zur rechten und linken Seite behalte und nicht aus den Augen verliere, damit sich die Ware nicht verdrehe und die gute Seite unten und die schlechte oben zu liegen komme, welches sonst Verwirrung und ungleich gefärbte Ware erzeugt.

5) Das Ausgehen mit der Ware in der Küpe muß schnell und ohne Aufenthalt vollzogen werden.

6) Beim Aufschlagen der geblauten Ware muß sie so lange auf und ab gezogen werden, bis sie ganz vergrunt hat.

7) Würde man das Tuch, so wie es aus der Küpe kommt, liegen lassen, so würden die grünen Fleke dann ein lichtes Blau annehmen, weil sie verdekt nicht Sauerstoff genug einsaugen können.

8) Wenn die Ware hinlänglich angeblaut und gut verlaufen hat, so muß sie im Flusse gut ausgespült und von den Laugentheilen befreit werden, welche sonst beim Ansieden und Ausfärben der Ware nachtheilig sein würden.

9) Das Küpenlokal muß, so lange die Küpe warm erhalten werden soll, beständig zugehalten werden.

10) Auch zu jeder Zeit muß man das Küpenlokal vor

andern Menschen verschlossen halten, damit der Küpe kein Schade zugefügt werden kann.

11) Wenn das Blauen beendiget ist, so muß die Küpe doch alltäglich 1—2 Mal aufgerührt werden, bis sie kalt geworden ist. Soll aber bald wieder darin gefärbt werden, so muß sie beständig warm, dann und wann mit ein wenig Kalk geschärft und alltäglich früh und Abends aufgerührt werden.

12) Wenn die Küpe anfängt ein weniger liebliches Blau zu geben, wie früher, sich auch nicht mehr gut über der Arbeit hält und trübe dabei wird, dann ist es am besten, daß man sie ausleert und eine frische anstellt. Dis geschieht, sobald sich die Küpenlauge recht schön abgeklärt hat; dann schöpft man die klare Lauge so lange ab in andere Fässer, bis sie anfängt dik zu werden; die übrige sammt allem Bodensaz gießt man weg. Die aufbewahrte alte Lauge aber kann wieder zur Anstellung einer frischen Küpe benuzt und ein Theil Potasche dabei erspart werden. Auch kann der Bodensaz, wenn er sich zu stark anhäuft und die Küpe länger benuzt werden soll, auf eine schikliche Art zum Theil herausgefangen werden.

---

5. Erscheinungen bei der kalten Küpe.

Die gebräuchlichste kalte Küpe ist die mit Eisenvitriol dargestellte, welche man daher auch Vitriol-Küpe nennt.

Bei dieser bringt man den in kaltem Wasser vertheilten fein geriebenen Indig mit Eisenoxidul und Kalk zusammen. Das Eisenoxidul entzieht, indem es zu Oxid wird, Sauerstoff, während das Kalk haltende Wasser das entstandene Indigweiß löst.

Das Eisenoxidul erhält man, indem man Aetzkalk (gebrannten Kalk) zu schwefelsaurem Eisenoxidul (Eisenvitriol) sezt, wobei sich schwefelsaurer Kalk (Gips) und Eisenoxidul bildet.

Man wendet mehr Kalk an, als zu dieser Zersezung nöthig ist, damit noch welcher zum Lösen des Indigweißes übrig (und Indigweiß im Bodensaz) bleibt, — oder sezt zu gleichem Zwek Natron oder Potasche zu, in welchem Fall man indessen auch noch so viel Kalk anwenden muß, daß beide von der Kolensäure befreit (äzend) werden, indem sich diese mit dem Kalk zu kolensaurem Kalk verbindet.

Man könnte auch Aezkali oder Aeznatron allein anwenden, und den Kalk ganz weglassen. Aber theils käme dis theuerer, theils wird dann das Blau nicht so schön, da die Kalien auch Indigbraun lösen, das mit auf die Faser übergeht, während der Kalk mit demselben eine unlösliche Verbindung eingeht, und es daher nicht in die Flüssigkeit übertreten läßt.

Der Kalk geht indessen auch mit dem Indigblau eine unlösliche Verbindung ein (S. 1.), und daher ist es von Nachtheil den Kalk in zu großer Menge anzuwenden. Ein bedeutender Ueberschuß von Kalk, kann die Färbung ganz verhindern, indem alles Indigweiß mit Kalk verbunden (als gelbe, unlösliche Verbindung) zu Boden fällt.

Da der Eisenvitriol nur durch sein Oxidul nüzlich wirkt, so muß man darauf sehen, daß er weder Eisenoxid, noch Zinkoxid, noch Kupferoxid enthält.

Den Gehalt an Eisenoxid erkennt man daran, daß er nicht schön grün und krystallisirt ist, sondern zerfallen oder mit gelbem und weißem Staub bedekt, der Gehalt an Zinkoxid gibt sich durch die mehr weißliche Farbe kund.

Den Gehalt an Kupferoxid (Kupfervitriol, schwefelsaurem Kupfer) erkennt man an der mehr bläulichen Farbe, so wie daran, daß ein in eine Lösung desselben gebrachtes Stük Eisen sich verkupfert. Hieran hat man zugleich ein einfaches Mittel, kupferhaltigen Eisenvitriol zu reinigen und für die kalte Küpe brauchbar zu machen. Man löst ihn in Wasser, bringt so lange altes (nicht verrostetes) Eisen in ihn, als

sich noch Kupfer an dieses absezt, und wendet dann die Lösung an.

Das Wasser, das man bei der kalten Küpe anwendet, ist gewöhnlich kaltes. Da dieses indessen stets viel Luft (Sauerstoff) enthält, so macht es einen Theil Eisenoxidul zu Oxid, wirkt also der Entsauerstoffung des Indigs entgegen. Besser ist es daher gekochtes Wasser anzuwenden, wenn man dis mit wenig Kosten haben kann — oder auch dem Wasser seinen Sauerstoff zu entziehen, indem man es mit etwas ($\frac{1}{100}$) Urin, oder Krapp, oder Waid, oder Heu 12—24 St. vor dem Gebrauche stehen läßt. Diese Körper kommen in Gärung oder Fäulniß und binden dabei die im Wasser enthaltene Sauerstoffluft.

So wie der Eisenvitriol zugegeben ist, wird anhaltend gerührt, wodurch die Zersezung beschleunigt wird.

Man kann die Küpe ganz kalt führen. Doch beschleunigt Wärme die Arbeit, daher man sie gewöhnlich auf 40° R. hält, seltener auf 60°. Lezterer Hizgrad verdirbt sie wenn sie Kali enthält.

Bemerkt man, daß der Indig gelöst ist, so gibt man mehr Wasser zu, oder gießt den Ansaz zu Wasser.

Dieses Wasser ist am besten von Luft befreit (s. oben), da sonst der Sauerstoff der Luft wieder einen Theil Indigweiß zu Indigblau macht (die Küpe geleist wird).

Hat die Küpe indessen überschüssiges Eisenoxidul, was stets der Fall sein muß, so wird dieses Indigblau wieder in Indigweiß zurükgeführt, wozu Rühren und Stehenlassen ($\frac{1}{2}$—12 Stunden) beiträgt.

Daß die Küpe gut steht, erkennt man daran, daß die klare Flüssigkeit gelbröthlich ist *) und da wo sie mit der Luft in Be-

*) Zeigt sie in einem Glas nach einiger Zeit Wolken, so steht sie gut, fallen diese Wolken nieder, so bedarf sie Eisenvitriol, steigen sie in die Höhe, so bedarf sie Kalk.

rührung kommt eine blaue Blume (blaue Häutchen) absezt. Zeigt sie dis nicht, so bedarf sie Aufrühren und Zeit oder Kalk.

Sie hat nun Indigweiß, Pflanzenleim, Indigroth und etwas Indigbraun gelöst, während alles Indigbraun von dem überschüssigen Kalk gebunden ist.

Die Zeuge oder Garne welche man färben will werden vorher mit Wasser (am besten mit heißem) genäßt (noch besser vorher gestärkt), dann 5 — 10 Minuten lange eingetaucht, gelüftet und diese Arbeit wiederholt, bis sie gehörig blau sind.

Zeuge läßt man am besten zwischen Walzen durchgehen, unmittelbar *) so wie sie aus der Küpe kommen, damit die überflüssige Küpenflüssigkeit ausgepreßt wird, und so wenig als möglich unverbundenes Indigweiß in der Faser bleibt. Garne windet man gelinde, unmittelbar über der Küpe.

Sind sie gehörig blau, so spült und troknet man sie.

Da sich indessen stets Kalk, Eisenoxid und Indigbraun aus der Küpe mit auf der Faser absezt, und die Farbe trüb macht, so ist es dann noch nöthig die Ware durch eine Flüssigkeit zu ziehen, welche den Kalk auflöst. Man bedient sich zu diesem Zwek des mit Schwefelsäure essigsauer gemachten Wassers **) (1 Schwefelsäure auf 80 Wasser), spült hernach wieder gut und troknet.

Die Küpenflüssigkeit kann lange gebraucht werden, wenn man ihr von Zeit zu Zeit frische Indiglösung ***) zugibt. Hier-

---

*) Die Walzen müssen über der Küpenflüssigkeit angebracht sein.

**) Dieses Wasser löst stets auch Indig, den man, nachdem man die Säure mit Kalk gesättigt hat, wieder in der kalten Küpe verwenden kann. Das Wasser worin 300 Ellen Zeug gereinigt werden, soll nach Karkutsch 1 ℔ Indig enthalten (?).

***) Wird fortwährend auf einer Küpe gefärbt, so gibt man, damit die Zeuge stets die gleiche Farbe erhalten, stets so viel Indiglösung zu, als verfärbt ist. ¾ breiter, 50 Ellen langer Katun saugt z. B. 3½ ℔

bei muß man aber sorgfältig darauf achten, daß sie stets die richtige Menge Vitriol und Kalk erhält.

Hat sie zu viel Kalk, so ist sie beim Aufrühren graugrün und trübe und zeigt in ein Glas gefüllt nach 24 Std. einen gelben Niederschlag (ist verschärft). Man sezt ihr dann Eisenvitriol zu.

Hat sie zu wenig (ist sie leise), so ist sie schwärzlich, ohne blaue Adern, lehmartig und gibt kein festes Blau, da der Indig nicht ganz in Indigweiß übergeht, oder wenn auch, doch nicht in der Flüssigkeit gelöst ist.

Hat sie zu viel Vitriol, so ist sie dunkelgefärbt und gibt in ein Glas gefüllt über Nacht einen grünlichen Saz.

Hat sie zu wenig, so ist nicht aller Indig gelöst und die Farbe der Flüssigkeit grünlich.

Hat sie zu viel fremde Salze und organische Stoffe als Bodensaz oder in der Lösung, welche sowol durch den Indig, als durch das Färben bedrukter Zeuge in sie gebracht wurden, so färbt sie selbst bei starkem Gehalt an Indig, Kali und Vitriol nicht mehr. Man verliert daher, wenn man eine Küpe zu lange benuzen will, stets an Indig.

Hat der Kalk viel Indigweiß gebunden, so kann man dieses durch Einrühren von Eisenoxidul (Eisenvitriol) wieder von ihm trennen.

Hat die Küpe zu viel Saz, so schöpft man diesen heraus, und bewahrt ihn in einer besondern Kufe (Aussüßküpe) auf.

Wird die schon lange benuzte Küpe schleimig und färbt nicht mehr gut, so sezt man ihr keinen Indig mehr zu, sondern erhält sie blos durch Zugeben von Kalk und Vitriol in gutem Stand (sucht dadurch den in ihr an Kalk gebundenen

---

Küpenflüssigkeit ein und entzieht ihr für Dunkelblau 8—10 Loth Indig, daher man für jedes gefärbte Stük wieder so viel zugeben muß, was Abends unter Aufrühren geschieht.

Indig zu lösen) und färbt geringe Ware darin, bis sie ganz ausgefärbt ist.

Die Flüssigkeit bringt man dann in die Aussüßküpe, übergießt den Bodensaz mit frischem Wasser, in dem einige Pfund Vitriol gelöst sind, rührt gut, gießt das Klare (das Indigweiß gelöst hat) in die Aussüßküpe, und wiederholt diese Behandlung so lange, als sich noch Indigweiß löst, worauf der erschöpfte Bodensaz weggeworfen wird. *)

Karkutsch rührt den Saz mit 4—5 Pfd. gebrannten Kalk, 6 Pfd. Vitriol, 8 Loth Auripigment (wol hier unnöthig) an, sezt Wasser zu, rührt alle 2 St. auf, zieht das Klare in ein hohes Gefäß auf 2 Pfd. gelöschten Kalk, rührt gut, bringt die Flüssigkeit, wenn sie klar ist, wieder auf das Dike in der Küpe, und wiederholt bis dreimal, worauf aller Indig ausgezogen ist. **) (Er ist dann aber in dem Kalk, im hohen Gefäß, und dieser muß zur Küpe gesezt werden.)

Die Eisenvitriolküpe kann blos zum Färben von Baumwolle und Leinen gebraucht werden. Auf Wolle färbt sie nicht, da diese das Indigweiß nur annimmt, wenn ihre Poren durch Wärme geöffnet sind.

Diese Wärme muß bei einer mäßig mit Kalk und Kali angesezten Küpe wenigstens 60—65 ° R. sein. Bei einer solchen Wärme s c h l ä g t s i c h a b e r i n d e r k a l i h a l t i g e n E i s e n v i t r i o l - K ü p e d a s I n d i g b l a u i n V e r b i n d u n g m i t E i s e n o x i d u l, d a s I n d i g w e i ß i n V e r b i n d u n g m i t E i s e n o x i d n i e d e r — und hört folglich jede Färbung auf.

Nun könnte man wol das Kali ganz weglassen, aber dann müßte man so viel Aezkalk zur Küpe geben, daß die Wolle angegriffen würde.

*) Hermbstädt Magazin, Bd. 7, S. 31.

**) Dieses Aussüßen verlohnt indessen in der Regel die Arbeit nicht.

Man könnte auch bei geringerer Wärme färben, z. B. bei 40—50°, aber dann geht das Färben nur langsam und die Küpe muß viel Kali enthalten.

Es tritt hierbei auch noch der weitere Nachtheil ein, daß die Küpenflüssigkeit keine reduzirende Eigenschaft hat, sondern daß diese blos in dem Bodensaz ist; daß demzufolge das wenige in ihr gelöste Indigweiß bald von dem zu färbenden Körper aufgenommen ist, und vom Bodensaz nicht schnell und hinlänglich an die Flüssigkeit abgegeben wird, um das Färben fortsezen zu können.

Wenn man daher auch eine kalte Küpe durch Zusaz von Kalk oder Kali zum Färben für Wolle brauchbar machen will, so färbt sie doch nur hell (schwach) blau.

---

6. Angabe verschiedener kalter Küpen.

Das Ansezen der kalten Küpe geschieht in hölzernen Kufen, die gewöhnlich in die Erde eingegraben und damit wenn die Kufen rinnen, nichts verloren gehen kann, rings mit Lehm umschlagen sind, oder besser mit Mörtel, der, indem er zu Stein erhärtet, gleichsam eine steinerne Kufe um die hölzerne bildet, so daß man auf ihr noch färben kann, selbst wenn das Holzwerk ganz morsch ist.

Zu diesem Zwek macht man zuerst eine Lage Kies, gießt dann dünne mit heißem Wasser gemachte Kalkmilch darauf, stellt die Kufe darauf, füllt auch die Seitenwände rings mit Sand auf, den man lagenweise mit Kalkmilch begießt, und fährt so fort, bis die Kufe rings von Sand und Kalk umschlossen ist. Noch besser ist es zu diesem Zwek Wassermörtel zu nehmen.

Bei dem Ansaz selbst hat man mehrere Arten.

Man gibt zuerst den fein gemalenen Indig mit etwas Wasser in die Küpe, rührt dann a) den mit Wasser zu Kalk-

milch gemachten Kalk, oder b) minder gut, den durch Besprengen mit Wasser zerfallenen Kalk, oder c) was aber sehr fehlerhaft ist, den ungelöschten Kalk ein. *) Ist dieser gleichartig vertheilt, so gibt man den Eisenvitriol zu. Dieser kann a) in heißem, oder b) in kaltem Wasser gelöst, oder c) minder gut, als Pulver (gestoßen) zugesezt werden.

Die anzuwendenden Verhältnisse von Indig, Kalk, Vitriol, lassen sich nicht ganz genau bestimmen, da sie nach dem Farbgehalt des Indigs, der Güte des Kalks, Vitriols, dem Luftgehalt des Wassers, der Größe des Ansazes (bei einem ganz kleinen Ansaz bedarf man mehr Vitriol und folglich auch mehr Kalk, da hier die Luft zu schnell oxidirend einwirkt) — verschieden sein müssen.

Nachstehend folgen die Angaben verschiedener Schriftsteller und Praktiker.

(S ist Soda, P Potasche.)

Nro.	Wärme. Grad.	Wasser.	Indig.	Eisenvitriol.	Kalk.	Kalien.	
1	40—50	150	1	1¼	1	¼ S	Thenard.
2	—	—	1	2	2	—	Runge.
3	—	—	1	2	1	½ P	für Seide.
4	40	—	1	2	3	—	Berzelius.
5	—	—	1	2½	3	1 S	Leuchs.
6	40	40	1	3—3½	3½—4	—	Schrader u. Kreissig.
7	100	—	1	3	¾	1 S	Vitalis.
8	—	—	1	4	2	2 P	Kreissig.
9	500	—	1	4	4	—	Jergen.
10	—	—	1	4	3	1	Leuchs.
11	—	—	1	4	5	—	Kreissig.
12	—	50	1	3	4½	1	Kreissig für Hellblau.
13	—	—	1	2½	6	1	Thillaye „ „

Die Küpen, welche wenig Kalk und Vitriol haben, reichen

*) Kreissig empfiehlt zuerst nur die Hälfte des Kalks zuzugeben, und die andere Halfte erst, wenn der Vitriol zugegeben ist, damit sich weniger Kalk mit dem Indig verbinden kann.

nur für kurzen Gebrauch aus, selbst bei dem Ansaz Nro. 4 (Berzelius) ist dis noch der Fall.

Nr. 5 u. 6 sind Ansäze, die lange nachhalten. Nr. 9 und 10 hält noch länger nach.

Nr. 5 ist für mit Pappen bedrukte Zeuge.

Bei Nr. 11 ist der Ansaz zu stark, wenn anders Kalk und Vitriol gut sind.

Bei Nr. 13 färbt man in dem aufgerührten Küpensaz. Sie ist am zweiten Tag zum Färben bereit.

Küpen, in welchen mit Pappen bedrukte Zeuge gefärbt werden, dürfen nach Kreissig nicht so viel Vitriol erhalten, als solche für unbedrukte Zeuge, da die Säure des Vitriols *) die Pappen lösen würde. Man gibt daher in solche Küpen viel Kalk, doch färben sie bei zu viel sehr langsam, häufig weißspreißlich und ungleich, greifen die etwa auf den Zeugen befindlichen Farben von Krapp und Blauholz an (?), und schlagen viel Indigweiß als unlösliche Verbindung nieder.

Bei unbedrukten Zeugen ist es dagegen besser, wenn die Küpe mehr Vitriol und weniger Kalk enthält (nicht so scharf in Kalk steht), da sich dann der Grund schneller und gleicher anfärbt, und auch weniger Indigweiß mit dem Kalk niederfällt.

1. Eisenvitriolküpe nach Schrader.

1 Pfund feinst geriebener Indig wird geschlämmt, so daß man 16—20 berl. Quart Indigflüssigkeit erhält,

4 Pfd. gebrannter Kalk in Stüken **)

*) Diese ist aber ja mit Kalk gesättigt, und muß es sein, da sonst kein Indig gelöst ist, daher kann die Säure des Vitriols hier nicht schädlich wirken.

**) Besser ist es stets ihn vorher durch Besprengen mit Wasser zerfallen zu lassen.

eingerührt, wenn dieser zertheilt ist

3 Pfd. Eisenvitriol,

gerührt bis dieser sich löst, worauf dann auch der Indig gelöst sein wird, was man an den blauen Blumen auf der Oberfläche erkennt.

Man läßt 48 St. stehen, und rührt öfter um.

Gießt in die mit Flußwasser gefüllte Küpe, läßt sie hier 10 St., rührt aber alle 2 St.

Die Flüssigkeit ist dann gelbröthlich und zum Färben hergerichtet.

2. Eisenvitriolküpe nach Jergen.

In ein Faß mit 5—600 Pfd. Wasser gibt man

1 Pfd. Indig feinstgerieben, dann
4 „ Kalk (mit Wasser gelöscht) und
4 „ Eisenvitriol (in Wasser gelöst)

und rührt von 4 zu 4 Std. um.

Am andern Tag kann man färben. Garne werden mit leinenen Schnüren an einem Stok aufgehängt, eingetaucht, etwas in die Höhe gezogen (aber nicht aus der Flüssigkeit) nach 5 Minuten herausgenommen, ausgerungen, auseinandergeschlagen und geschüttelt, bis es blau ist, und zur Seite gelegt.

Ist alles so durchgenommen, dann bringt man es nochmals hinein.

3. Nach Vitalis.

Zu 400 bis 500 Pfd. Wasser sezt man

12 Pfd. Eisenvitriol,
4—5 Pfd. Indig,
3 Pfd. Kalk,
1 Pfd. Soda,

rührt $\frac{1}{4}$ St., läßt 2—3 Stunden ruhen, gießt beinahe noch-

mal so viel Wasser zu *), rührt, läßt 4—5 Std. ruhig und färbt dann darin.

4. Eisenvitriolküpe mit Auripigment.

Die Küpe ist 8 Fuß hoch, ¾ Fuß breit und faßt 26 Eimer Wasser.

1) 8 Pfund Indig werden fein gerieben in die Küpe gegeben;

2) 25 Pfd. Eisenvitriol in 100 Mas warmem Wasser gelöst zugegossen (Bodensaz nicht);

3) 12 Pfd. Kalk mit Wasser abgelöscht zugegeben, voll Wasser gefüllt, 1 Std. gerührt, 4 Loth Auripigment zugesezt, 1 Std. gerührt, bis die Flüssigkeit gelblich und grünlich ist, über Nacht zugedekt stehen lassen.

Am andern Tag schärft man mit ½ Pfd. Kalk, rührt öfters, läßt über Nacht gut zugedekt stehen.

Die Zeuge werden gestärkt, getroknet, gemangt, auf 4 Züge gefärbt, das erstemal nur einige Minuten, umgespannt, ¼ Std., wenn zulezt die Farbe schwach wird, auch ½ Tag darin gelassen.

Nachts wird mit 2 Pfd. Vitriol, ¾ Pfd. Kalk geschärft.

Am zweiten Tag mit 1 Pf. Vitriol, ½ Pf. Kalk, worauf die Farbe wieder angesezt wird.

5. Schwefelarsenik-Küpe (Opermentküpe).

Schwefelarsenik wird häufig in den Katunfabriken zum Auflösen des Indigs benüzt.

Die Führung derselben ist mit keiner besondern Gefahr

---

*) Da dieses Wasser sauerstoffhaltig ist, so wirkt es der Lösung etwas entgegen. Wendet man gekochtes Wasser an, so kann man einige Stunden eher färben. Eben so würde Wasser besser sein, dem auf die S. 44 angegebene Art Sauerstoff entzogen ist.

für die Gesundheit verbunden, wol aber enthalten die in dieser Küpe gefärbten Zeuge etwas Arsenik.

Bergmann und Schäffer machen 6 Potasche mit 3 Kalk durch halbstündiges Kochen mit 100 Wasser äzend, sezen 8 fein gestoßenes Auripigment zu, kochen ¼ Std. unter Umrühren, geben, wenn die Flüssigkeit etwas erkaltet ist, 8 Indig zu, und rühren bis er gelöst ist (blaue Adern, kupferige Fleken und Blumen entstehen).

Nach dieser Vorschrift kämen also auf

1 Indig 1 Auripigment, ⅜ Kalk, 6/8 Potasche; (Bergmann.)

Andere schreiben folgende Verhältnisse vor:

1 Indig,	¾ Auripigment,	¾ Kalk,	2 Potasche;	(Hausmann.)
1 "	1 "	1 "	2 "	(Bancroft.)
1 "	1½ "	1 "	1 "	(Trommsdorf.)

Kreissig *) macht Aezlauge aus 4 Pfd. Potasche, 8 Pfd. gebrannten Kalk, 30 Mas Wasser.

16 Mas dieser Lauge mit ¾ Pfd. Indig abgerieben, über Feuer warm gemacht, 6 Pfd. Kalk eingerührt, und wenn dieser sich zertheilt hat, 1¼ Pfd. Auripigment, ½ Std. bei gelindem Feuer gerührt und in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. (Hält sich aber nicht lange.)

Beim Färben gießt man davon a) in klares Kalkwasser (100 Mas Wasser, 2—3 Pfd. Kalk), bis das Bad schön hellgrün ist, oder b) in Potaschenlösung von 1° B. und 70° Wärme, und färbt sogleich darin.

5. Eisenvitriol-Opermentküpen.

Man hat auch Küpen die zugleich Eisenvitriol (E) und Auripigment (A) enthalten. Einige Ansäze sind folgende:

---

*) Dessen Zeugdruk II. S. 450.

Wärme.	Indig.	A.	E.	Kalk.	Kalien.	
60°	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{5}{16}$	$2\frac{1}{2}$ P.	Scherf (Engl. Schnellküpe.)
—	1	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	5	2 P.	
—	1	$\frac{3}{24}$	$2\frac{1}{3}$	3	$\frac{3}{24}$ P.	Kreißig.
—	1	$\frac{1}{32}$	$3\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	—	(Seite 52).

6. Englische Schnellküpe (Scherf).

Die Küpe ist oben $2\frac{1}{2}$ Fuß unten 1 Fuß weit, $4\frac{1}{2}$ Fuß tief. Man füllt sie mit Wasser, erhizt es auf 60° R., sezt

$\frac{1}{2}$ Pfd. Potasche,
10 Loth getrokneten Kalk,
6 Loth Eisenvitriol

zu; wärmt unterdessen in einem Kessel auf 80°

1 Pfd. Indig,
2 Pfd Kalk,
2 Pfd. Potasche,
$1\frac{1}{4}$ Pfd. Eisenvitriol.
$1\frac{1}{4}$ Pfd. Auripigment *)

unter Rühren, bis alles eine zeisiggrüne Farbe angenommen hat, gießt die Masse in die heiße Küpenlauge, rührt gut und läßt es über Nacht ruhig.

Ist die Lösung nicht gelbgrün, so muß man noch etwas Auripigment oder Eisenvitriol und Kalk zugeben.

Diese Küpe ist auch für Wolle anwendbar; doch leidet diese etwas, da die Küpe stets ziemlich scharf gehalten werden muß, wenn sie färben soll, und muß nachher auch durch mit Schwefesäure gesäuertem Wasser von Kalk und Eisenoxid befreit werden.

---

*) Der Eisenvitriol wird zum Indig gegeben, dann die Potasche, der Kalk und zulezt der Auripigment zugegeben.

7. Zinnoxidulküpen.

Bei der Zinnoxidulküpe (S. 5) vertritt Zinnsalz die Stelle des Eisenvitriols, und Zinnoxidul die Stelle des Eisenoxiduls.

Dingler und Kurrer stellen sie aus 1 Indig, Aezlauge von 3 Potasche und Zinnoxidul von 2 Zinnsalz dar.

Bei den Seidenfärbern, wo diese Küpe häufig gebraucht wird, nimmt man auf 1 Pfd. Indig 3 Pfd. Zinnsalz und 16 gradige Aezkalilauge von 65° R. Diese wird aus 20 Pfd. Potasche, 25 Pfd Kalk und 8 Eimern Wasser gemacht.

Philipp in Rouen, patentisirt 1833, *) nimmt bei 80° Wärme auf 1 Indig $\frac{2}{3}$ Zinnoxidul und $6\frac{1}{2}$ Aezlauge, was genügend erscheint, und wendet diese Küpe für Baumwolle und Seide an. Er verfährt dabei wie folgt:

20 Kilogr. gekörntes Zinn werden mit 40 Kilogr. Salzsäure übergoßen. Nach 2 Monaten ist das Zinn gelöst. Die Lösung hat 45° Beaume, wiegt 60 Kilogr. und kostet 48 Franken.

10 Kil. dieser Lösung werden mit 5 Kil. Potasche (Perlasche), die in wenig Wasser gelöst ist, gefällt, das Zinnoxidulhydrat nach zweistündiger Ruhe als Bodensaz gesammelt, aber nicht mit Wasser gewaschen, da es dadurch oxidirt (?) würde. **)

Den Niederschlag löst man durch Kochen in äzender Lauge (aus 2 Potasche und 1 Kalk, 9—10° B. stark). Auf 10 Kil. Niederschlag nimmt man 100 Liter äzende Lauge und kocht etwa 5 Minuten in einem gußeisernen Kessel. Die Flüssigkeit hat eine graue Farbe und heißt Desoxygenum.

Nun reibt man 15 Kilogr. Indig mit Lauge von 2 Grad zu einem feinen Brei, läßt diesen 24 Stunden weichen, malt ihn dann aufs feinste in der Müle, bringt ihn in eine mit Blei

---

*) Leuchs Politechnische Zeitung, 1840. (S. 99.)

**) Wol nur wenn Aezkali vorhanden wäre.

belegte Kufe, die 120 Liter faßt, gießt 100 Liter kochend-heißes Desoxygenum zu und rührt gut um. Nach 12 Stunden ist der Indig entoxidirt, was aufs Pfund Indig nur 105—110 Centimen kostet.

Um die Kufe ohne Bodensaz zu führen, so gießt man zuerst in eine Küpe, die 2400 Liter faßt, 80 Liter siedendheißes Desoxygenum, welches dem Wasser seinen Sauerstoff nimmt, rührt 5 Minuten, sezt 4 Kil. präparirten Indig zu, rührt ½ Stunde, und während der nächsten 6 St. von Zeit zu Zeit, und kann dann 110 Pfd. Baumwolle lebhaft und dauerhaft himmelblau färben. Diese Küpe dauert 1½—2 Jahre, wenn man sie täglich nach der Arbeit aufrührt und 3—4 Liter Desoxygenum nebst 3 Kil. präparirten Indig zusezt, mehr oder weniger, je nach der Schattirung, die man am andern Tag färben will.

Zu Seide dient dieselbe Küpe, nur nimmt man 28 Kil. entoxidirten Indig statt 7 Kilogr. Die Farbe wird so glänzend, als die mit blausaurem Kali, und ungleich schöner als in der Kalkküpe. Auch erspart man dabei bedeutend. (Aber ist die Seide nicht angegriffen? Wenigstens wird sie dis sein, wenn man sie nachher nicht durch ein saures Bad (von Salzsäure und 10 Wasser) zieht.)

Um Baumwolle sehr dunkelblau zu färben, mit der Ersparung von 50 pCt., nimmt man eine Küpe von obigem Inhalt, entzieht aber dem Wasser seinen Sauerstoff durch Einrühren von 10 Pfd. Eisenvitriol und 10 Pfd. *) frischgebrannten Kalk, rührt 10 Minuten und sezt 28 Kil. entoxidirten Indig zu Man rührt 2—3 mal jede Stunde und kann nach 2 Stunden färben. Jeden Tag werden 3—4 Kilg. Indig zugesezt. Bei dem alten Verfahren braucht man 15—18 Pfd. Indig auf dieselbe Wassermenge und erhält doch eine weniger ächte

*) Die oben (S. 44) von uns angegebenen Mittel würden hier wol auch genügen.

Farbe, da der Indig nicht ganz entsauerstofft, und daher viel beim Waschen entfernt wird.

Zu Applikationsblau mischt man 1 Pfd. entoxidirten Indig mit 2½ Pfd. gestoßenem Zuker, sezt die Mischung übers Feuer, läßt sie sieden, unter Umrühren erkalten, und bringt sie in ein Gefäß von Eisenblech, das mit einem mit Seide bespannten Rahm bedekt ist. So wie der Indig durch dieses Zeug geht, krazt man ihn ab, und wendet ihn gleich (ehe er Zeit hat sich zu oxidiren) an. Der Zuker wird durch ein leichtes Waschen entfernt und man erhält alle Schattirungen eben so schön als mit Berlinerblau, und ohne nöthig zu haben, den giftigen Schwefelarsenik anzuwenden; so wie ohne den Verlust an Indig, den die Anwendung einer großen Menge Kalk immer zur Folge hat.

Kreissig erwähnt, daß man in einer Katundrukerei bei Fayanceblau die Küpe ansezte, indem man in klare äzende Potaschenlauge von 3—4 Grad Beaumé (aus 12 Pfd. Potasche und 18 Pfd. Aezkalk) 4 Pfd. Indig einrührte und dann unter Erwärmen bei gelindem Feuer so viel Zinnoxidul zugab, bis die Indigmasse grüngelb geworden war, den Ansaz in die Küpe schüttete, sie abhellen ließ und darin färbte.

Die gefärbten Stüke wurden bevor sie abgrünten sogleich in einer Wasserküpe geschwenkt, wodurch die blaue Farbe an Lebhaftigkeit gewann.

8. Zinnoxidulküpe für Wolle.

Wir haben vor einigen Jahren eine Küpe angegeben, bei welcher der Indig durch Zinnoxidul mit Beihülfe von Waid entoxidirt wird, und die wegen geringen Kalk- und Kaligehalts zum Färben der Wolle geeignet ist, und bei dieser die warme Küpe entbehrlich macht.

Man übergießt 2 Pfd. zertheilten Waid Tags vorher mit warmem Wasser, damit er in Gärung kommt, rührt 1 Pfd.

gemalenen Indig darunter, und dann Zinnoxidullösung (erhalten durch Lösen von $\frac{1}{6}$ Pf. Zinnsalz in Aezlauge,*) gemacht aus $2\frac{1}{4}$—$3\frac{1}{3}$ Pfund Potasche und $1\frac{1}{2}$—2 Pfd. Kalk), erhält die Mischung am besten in einem ganz damit gefüllten Faß oder in bedekten Gefäßen durch Nachfüllen von heißem Wasser auf 50° Wärme, wo dann der Indig bald gelöst ist und Jahre lang in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden kann. Im Ganzen nimmt man aufs Pfund Indig 20 Pf. Wasser.

Die Indiglösung gibt man, wenn man mit ihr färben will, in gekochtes oder von Luft befreites Wasser.

Bei der Anwendung im Großen muß man weniger Waid nehmen, und wenn dieser bei großem Wasserzusaz so viel Säure gebildet hat, daß kein freies Kali in der Flüssigkeit ist (um das Indigweiß zu lösen), etwas Aezkali oder Aeznatron, oder Aezkalk zugeben.

Statt Waid dient auch Krapp, weniger gut Kleie. Indigbraun löst sich hier zwar, da kein Kalk da ist es niederzuschlagen, aber wenn genug Kali da ist, verbindet es sich nicht mit der Faser, sondern ist beim Waschen leicht zu entfernen.

Eine Küpe, die sich mit Wolle ganz ausfärbte, wurde auch durch halbstündiges Kochen von 1 Indig mit 175 Wasser, 2 Potasche und $1\frac{1}{4}$ Kalk erhalten, welchen Absud man in ein Faß mit 2 Waid goß, der 12 Stunden befeuchtet gegohren hatte. Nach 24—36 Std. war die Küpe in gutem Gang und mit Wasser verdünnt zog die Wolle allen Farbstoff aus, so daß das Bad nach dem Färben völlig klar erschien. Bei weniger Wasser war das Resultat nicht so günstig (wol nur weil der Kalkgehalt zu gering war, und daher nur bei sehr gutem Kalk und geringem Luftzutritt genügte).

*) Statt dieser kann auch Aeznatron genommen werden.

7. Mittel bei der Küpenfärberei Indig zu ersparen und schneller und tiefer blau zu färben.

Um in der Küpe schneller und tiefer blau zu färben, hat man zwei Mittel; nämlich

1) Tränken der Faser mit einem Stoff, der Sauerstoff abgibt, wodurch das Indigweiß schneller und vollkommener in Indigblau umgeändert wird
2) Vorheriges Dunkelfärben derselben, wodurch Indig erspart wird, da ein dunkler Grund natürlich nicht so viel Farbe erfordert, als ein weißer.

In der ersten und zweiten Hinsicht wirkt bei Baumwollenzeugen Tränken mit einer Lösung von Kupfervitriol (schwefelsaurem Kupferoxid) und Troknen. In der kalten Küpe wird dieser von dem darin befindlichen Kalk (oder Kali) sogleich in Kupferoxid und Gips oder Glaubersalz (schwefelsauren Kalk oder schwefelsf. Kali) zersezt, und Kupferoxid bleibt auf der Faser, das diese braun färbt, und zugleich durch Abgabe von Sauerstoff an das Indigweiß zur Umwandlung desselben in Blau beiträgt. Doch wird das Blau dann etwas trübe.

Auf 20 Stük Katun kann man 4—6 Loth Kupfervitriol oder 4 Loth Kupfervitriol und 4 Loth Grünspan nehmen. Gut ist es auch noch zu stärken.

Ebenso kennt man zu Erreichung des ersten Zweks noch ein anderes ungleich besseres Mittel, das wir aber, da es noch Fabrikgeheimniß ist, *) hier nicht angeben können.

Zur Erreichung des zweiten Zweks hat man versucht den

*) Einfaches Mittel beim Färben in der kalten Küpe durch Passirung in einem (nicht färbenden) Bad 20 bis 25 Procent Indig (bei dunkelblau) zu ersparen. Nürnberg, zu haben bei C. Leuchs u. Comp. Preis 35 fl oder 20 Thaler.

Stoff vorher braun zu färben, und z. B. Catechu oder Nußschalenbraun angewandt. Aber alle diese Pflanzenfarben leiden zu sehr durch eine viel Kalk oder Kali haltende Küpe (wenn sie nicht nach neuer Art mit chromsaurem Kali gemacht sind), und verschlechtern zugleich das Blau. Haltbar ist dagegen ein metallisches Braun, das seit Kurzem angewandt wird *) und wirklich eine nicht unbeträchtliche Ersparung an Indig gewährt. Das Blau macht es natürlich auch etwas mehr ins Braune fallend, jedoch mit angenehmer Schattirung.

Indig kann man auch sparen, wenn man denselben verhindert zu tief (oder zu viel) in die Faser einzudringen, und im Gegentheil bewirkt, daß er mehr auf der Oberfläche bleibt. Freilich wird dadurch die Färbung weniger dauerhaft, d. h. die Farbe trägt sich leichter ab, und wenn die Zeuge sehr abgetragen werden, kann das weiße (oder hellere) Innere zum Vorschein kommen.

In dieser Hinsicht dient Tränken der Baumwollenwaren mit Stärke-Kleister und nachheriges Troknen. Dadurch werden die Poren ausgefüllt und das Indigweiß dringt weniger tief in die Faser. Aufs Stük Katun bedarf man 2—4 Loth Stärke.

Man kann dem Stärkkleister auch gleich Kupfervitriol zusezen, und so das oben angegebene Mittel zum Indig ersparen, damit verbinden. Der Kleister von 2 Pfd. Stärke und ½ Pf. Kupfervitriol genügt für 30 — 40 Stük Katun. Die Zeuge färben sich schön dunkelblau und man erspart einige Züge.

Weckesser räth bei Dunkelblau die Zeuge ungebleicht anzuwenden, so wie sie vom Weber kommen, 4—5 Tage in Wasser

*) Indigersparung in der kalten Küpe durch einen braunen Vorgrund, der aber weder mit einer Pflanzenfarbe, noch nach der alten unvollkommenen Art mit Kupfer gemacht wird. Nürnberg, bei C. Leuchs u. Comp. Preis 14 fl. oder 8 Thaler.

zu weichen (beschwert), zu walken, 3—4 Std. mit Potaschenlauge von 2 Grad zu kochen, nochmals zu walken, zu waschen, zu ringen, mit einem Kleister von 6 Pfund Leim, 4½ Pfund Kupfervitriol, 4 Pfd. Stärke, 120 Maß Wasser zu appretiren, wieder zu troknen, zu mangen (mit Weißpapp zu bedruken 2c.)

---

8. Nuzen der feinen Zertheilung des Indigs.

Da der Indig in Wasser unlöslich ist, so kann er von den ihn entsauerstoffenden Theilen der Küpe nur dann und nur insofern entsauerstofft und folglich aufgelöst werden, als sie ihn berühren.

Dis zeigt schon den wesentlichen Nuzen der feinen Zertheilung und des schwebend erhalten desselben. Je feiner zertheilt er ist, desto leichter (schneller) löst er sich, und desto weiter reicht man mit derselben Menge.

In England läßt man ihn daher 14 Tage lang Tag und Nacht malen, bis er einen Teig bildet, der so fein wie Baumöl ist.

Aus dem gleichen Grunde ist es nüzlich wenn die Küpenflüssigkeit schleimig ist, da sie den Indig dann schwebend, und folglich mehr mit der entsauerstoffenden Flüssigkeit in Berührung hält.

Und aus demselben Grunde ist es von Nachtheil, wenn die Küpe durch langen Gebrauch oder durch Zusaz von schlechtem (kolensaurem, d. h. nicht frischgebranntem) Kalk eine Menge kolensauren Kalk oder viele feste organische Körper enthält. Diese fallen nach jedem Aufrühren schnell zu Boden, reissen den Indig mit sich hinab, bedeken ihn theilweise, und hindern oder erschweren wenigstens die Einwirkung der entsauerstoffenden Körper auf ihn.

---

9. Reinigung des Indigs.

Der im Handel vorkommende Indig enthält viele Unreinigkeiten. Besonders häufig kommen dieselben in den geringeren wolfeilen Indigsorten vor.

Indessen sind sie bei dem Färben in der Küpe deshalb ohne Nachtheil auf die Farbe, weil sie sich theils nicht in der Küpenflüssigkeit lösen, theils nicht auf die Faser festsezen, theils durch den Kalk gefällt werden.

Es ist dis aus der Beantwortung einer durch die Industriegesellschaft zu Mühlhausen aufgestellten Preisfrage, welche Hr. Schwarzberg in Cassel löste, hervorgegangen.

Derselbe fand, daß der gereinigte Indig keine schönere und haltbarere Farbe gibt, als der ungereinigte, und nur das rothe Harz die Farbe etwas dunkler und trüber zu machen scheint. Das Indigroth sezt sich mit dem Blau fest, das Indigbraun bleibt in der Küpe. Hr. Schwartz, der diese Versuche wiederholte, fand folgendes:

„In der mit Kalk, schwefelsaurem Eisenoxidul und Indigo angestellten Küpe, wie sie gewöhnlich zur Färbung der Baumwolle angewandt wird, ist der größte Theil des Indigleims aufgelöst, ein geringer Theil bleibt in dem Bodensaz der Küpe, und beim Färben befestigt sich nichts davon mit dem Blau auf dem Zeuge. Da dieser Körper also aufgelöst bleibt, während sich das Blau auf dem Zeuge niederschlägt, so ist es ohne Einfluß beim Färben. Die ganze Menge des Indigbraun gibt eine unlösliche Verbindung mit dem Kalke. Man findet nicht die kleinste Spur davon in der Küpe aufgelöst. Es kann demnach keinen Einfluß beim Färben in der klaren Küpe haben. Es ist aber auch anzunehmen, daß es beim Färben in der aufgerührten Küpe keinen Einfluß äußern werde, denn die Verwandschaft des Indigbrauns zum Kalk ist so groß, daß der Kalk das Braun selbst aus seiner Ver-

bindung mit Kali abscheidet, und diese große Verwandschaft macht die Verbindung des Kalkes mit dem Braun wirkungslos. Uebrigens zeigten die in trüber Küpe gefärbten Muster bei der Untersuchung nicht die kleinste Spur von Indigbraun, was unzweifelhaft beweist, daß es keinen Einfluß beim Färben besizt."

„Was das Roth anlangt, so verbindet sich dieser Körper nicht mit den Kalien, er ist unlöslich in den Auflösungen derselben, so wie in Kalkwasser. Ich hatte eigens eine Küpe mit Kalk, schwefelsaurem Eisenoxidul und Indigroth (statt des Indigblau) angestellt, aber nicht die kleinste Spur von Roth löste sich auf. Mengt man aber Indigroth mit reinem Indigblau, so löst sich gleichzeitig mit diesem eine merkliche Menge in der Küpe auf, während ein andrer in dem Bodensaze bleibt."

„In diesem Fall verhalten sich die beiden Stoffe wie die in den mit ungereinigtem Indig angestellten Küpen."

„Es ist demnach blos das Indigblau, welches die Löslichkeit des Indigroths bestimmt. Das in der Küpe aufgelöste Indigroth schlägt sich mit dem Blau während der Wiedererzeugung desselben nieder und befestigt sich auf dem Zeuge, wenn ausgefärbt wird. Indessen vermehrt es weder die Schönheit noch die Dauerhaftigkeit der Farbe. Er ist demnach zur Hervorbringung einer soliden und glänzenden blauen Farbe nicht nöthig. In großer Menge könnte es sogar die Farben dunkler und trüber machen. Sublimirter Indig färbt eben so wie unsublimirter."

Indessen ist doch für manche Arbeiten, namentlich wenn mit in Schwefelsäure gelöstem Indig gefärbt werden soll, oder wenn das Indigbraun nicht durch Kalkzusaz gefällt wird, Reinheit des Indigs von Nuzen.

Ein von uns, vor mehreren Jahren, zur Reinigung des Indigs an die Färbereien mitgetheiltes Mittel bestund darin 1 Pfd. Potasche in 2—3 Pfd. heißem Wasser zu lösen, 2—2½

Loth schlechtes Baumöl damit zu einer milchartigen Flüssigkeit anzurühren, feingeriebenen nassen Indig (3 Pfd.) 24—48 Stunden darin weichen zu lassen, dann mit Wasserzusaz zu kochen (1 Stunde); die Flüssigkeit mit etwas Kochsalz zu versezen (um das Niederfallen des Indigs zu beschleunigen), das schmuzige Wasser abzugießen, den Indig selbst aber auf Seihtüchern abtropfen zu lassen, und dabei noch mit etwas Potaschenlösung auszuwaschen.

Czeike in Brünn (privileg. 1828) kocht 100 Indig eine Stunde mit einer Aezlauge von 20 Potasche, 20 Wasser, 10 Kalk, wäscht nach der Abkülung den zu Boden gefallenen Indig mit Wasser, und behandelt ihn mit Salzsäure, die er durch Flußwasser wieder entfernt.

Aezlauge nimmt dem Indig etwas von seinem Feuer, daher ist bei obiger Vorschrift gewöhnliche Potasche mit etwas Oelzusaz vorgeschrieben.

Uebrigens löst auch Ammoniak die unreinen Theile aus dem Indig auf, und kann daher auch zur Reinigung desselben benüzt werden.

---

10. Prüfung des Indigs.

Der Farbgehalt der käuflichen Indigsorten weicht um 50 bis 60 Proc. ab, und es ist, da Farbe und äußeres Ansehen kein hinlängliches Kennzeichen geben, für den Färber höchst wichtig, Mittel zu haben, den Gehalt des Indigs an Indigblau zu bestimmen. Leider kennt man aber bis jezt kein einfaches und sicheres, da von den nachfolgenden jedes seine Mängel hat:

1) Man sezt mit einem bestimmten Gewicht Indig eine kalte Küpe an, färbt darin ein bestimmtes Gewicht Zeug,

und bestimmt nach der Farbschattirung, den Farbgehalt.*) Dieses Verfahren ist aber umständlich und erfordert viel Genauigkeit, wenn ein richtiges Ergebniß erhalten werden soll.

2) Man reibt 100 Indig mit 100 frischgebranntem Kalk und 200 Wasser, erwärmt einige Stunden bei 80—90° C. um das Indigbraun mit dem Kalk in Verbindung zu bringen, und zu entfernen, sezt 200 Eisenvitriol zu, um den Indig zu entsauerstoffen — gießt die klare Indiglösung ab und läßt den Indig in ihr sich oxidiren und niederfallen. Gewaschen, getroknet bei 80° R., gewogen und nun mit 4 multiplizirt, erhält man den Gehalt von reinem Indigblau. (Pugh und Berzelius.) Auch dieses Verfahren ist umständlich und mit Verlust von Indigblau verbunden.

3) Man entoxidirt den Indig mit Zinnoxidul (aus Chlorzinn und Natron erhalten), versezt die Lösung mit chromsaurem Kali, wodurch Indigblau gefällt wird, wäscht den Niederschlag mit salzsaurem Wasser, troknet und wiegt. (Dana.) Auch dieses Verfahren ist nicht ganz sicher.

4) Man entfärbt den in Schwefelsäure gelösten Indig durch Chlorkalk, und bestimmt nach der Menge, die man von lezterem verbraucht, den Farbestoffgehalt desselben. Diese Art hält Schlumberger für die beste; doch gibt sie nur einen vergleichungsweisen Maßstab, ist mühsam und fordert chemische Geschiklichkeit.

Man verfährt am besten so, daß man bei jedem Versuche einen Normalversuch mit reinem Indigblau anstellt und die zur Entfärbung dieses leztern gebrauchte Chlorkalkmenge = 100

*) Dingler's Journal, 25. S. 534.

jezt. Es ist dis besser, als sich ein für allemal des Resultates eines Normalversuches als Ausgangspunkt zu bedienen, da nur so die Bedingungen für Normal- und Probeversuch in jedem Falle ganz gleich sein können. Das reine Indigblau verschafft man sich, indem man von einer Vitriolküpe (1 Indig, 3 Kalk, 3 Vitriol, 5—6000 Wasser) den Schaum abnimmt, mit verdünnter Salzsäure behandelt, den Absaz vollkommen auswäscht, troknet und in wolverschlossenen Gläsern (zur Vermeidung hygrometrischer Differenzen) aufbewahrt. Hat man keine Indigküpe, so muß man sich im Kleinen eine solche darstellen, indem man 1 Indig, 3 Kalk, der vorher gelöscht wurde, und 3 Eisenvitriol mit 50 Wasser gut zusammenrührt, dann absezen läßt, klar abgießt und die klare Flüssigkeit so lange mit einem Besen schlägt, bis alles Indigblau sich oxidirt und abgesezt hat. Den Absaz behandelt man wie oben den Schaum der Indigküpe.

Um eine Probe anzustellen, wiegt man zuerst von jeder Indigsorte genau 1 Gramm ab, bringt die Proben in Porcellanschalen von 8 Centimeter Weite, übergießt jede mit 12 Grammen nordhäuser Schwefelsäure mittelst einer Pipette, die gerade diese Menge faßt, reibt das Gemenge mit einem Porcellanpistill, läßt die Schalen bei 20—25° C. 12 Stunden bedekt stehen, gießt zu jeder Probe 1 Litre destill. Wasser allmählig und unter stetem Umrühren, bringt die Lösungen in Glasbecher und wäscht die Schalen mit einer von dem Litre zurükbehaltenen Wasserportion nach. — Gleichzeitig hat man sich eine Chlorlösung von ungefähr 1° B. verfertigt. Man mißt sie mit einer 3 bis 4 Millimetres fassenden Pipette. Von jeder Indiglösung mißt man nun mit einer hundertheilig graduirten Röhre einen Theil ab, nachdem man wohl umgerührt hat, bringt ihn in eine Porcellanschale und sezt nun eine Pipette voll Chlorkalilösung zu. Wird die Probe gleich gelb, so fügt man so lange Indiglösung zu, bis man eine grünliche

Färbung erreicht hat, bestimmt die verbrauchte Indigmenge und wiederholt den Versuch, bis man mit einer Mischung von Chlorkalk und Indiglösung auf einmal die richtige olivengrünliche Färbung erreicht hat, bei der keiner von beiden Stoffen im Ueberschuß ist. Mit allen Indigproben und mit dem reinen Indigblau verfährt man auf gleiche Weise.

Die Güte eines Indigs steht im geraden Verhältniß mit der Menge Indiglösung, welche verbraucht wurde, um mit einer Pipette Chlorkalklösung den richtigen Entfärbungsgrad zu geben. Ist also P diese Menge für reinen Indig, C dieselbe für eine Probe, so ist $\frac{100\ P}{C}$ der Gütegrad des geprüften Indigs, reines Indigblau = 100 gesezt. Dividirt an nun den Preis jeder Sorte mit ihrem Gütegrade, so erhält man den Preis eines Grades Indigblau oder den wahren Masstab der Beurtheilung.

Zu völliger Zuverlässigkeit ist noch folgendes nöthig: Alle Indigsorten müssen gleichen Feuchtigkeitsgrad besizen, also troken aufbewahrt oder vor dem Versuche getroknet sein. Finden sich in einer Indigkiste verschieden gefärbte Partien, so prüft man sie entweder besonders oder nimmt von jeder etwas stellt durch Mengung eine mittlere Güte her und prüft diese. Vielleicht würde die Anwendung von mehr als 12 Schwefelsäure auf 1 Indig gut sein, um sich ganz gegen die Bildung von Indigpurpursäure zu sichern. Die vollständigste Mischung ist Hauptsache. Die Verdünnung der Flüssigkeit läßt die Farbeveränderung leichter erkennen; indessen ist doch der richtige Entfärbungsgrad bei den unreineren und sich weniger vollständig auflösenden Indigsorten nicht immer leicht zu erkennen.

Sehr verschiedene Nüancen von Indig haben zuweilen fast gleichen Gütegrad. Die Indigsorten von Java und Ben-

galen stehen sich gleich Der Indigo von Caracas und Kurpah ist in der Regel etwas ärmer, aber so billig, daß er doch oft vortheilhaft wird. Die vorzüglichsten Qualitäten bengalischen Indigs sind wegen des zu hohen Preises weniger vortheilhaft, als die geringeren, und das Umgekehrte findet beim Indig von Caracas und Kurpah statt. Die anderen erwähnten Sorten stehen den obigen nach. Der Indig von Java, Caracas, Kurpah ist oft nicht sortirt und dann finden sich in derselben Kiste Sorten von sehr verschiedener Güte, ein Mißbrauch, vor dem man sich hüten muß. Da übrigens der Indig nicht überall auf gleiche Weise zubereitet ist, demnach auch die nicht färbenden Bestandtheile etwas variiren, so kommen auch Fälle vor, wo man nicht die der Güte und dem Preise nach vortheilhafteste Sorte vorziehen darf, sondern eine andere, sich für den besondern Fall der Anwendung gerade vorzüglich eignende.

---

11. Farbgehalt verschiedener Indigsorten.

(Nach Schlumberger.)

Benennung der Indigsorten.	Preis von 1 Kil. Indig in Mühlhausen, Mai 1841. Francs.	Gütegrad an Indigoblau.	Preis von 1 Grad Indigblau. Cent.
Indig von Java, beau violet . .	19	71	26,8
desgl. fin violet	24	88	27,3
» fin violet	22	78	28,2
» surfin violet . . .	25	85	29,4
» surfin violet . . .	26	84	31,
» pourpre	28	89	31,5
» surfin violet . . .	25½	81	31,5
» beau violet . . .	23	71	32,4
» pourpre	29	89	32,8
» surfin pourpre . .	32	96	33,3
» surfin violet . . .	26	74	35,1
» surfin pourpre . .	30	84	35,7
» beau bleu	in 1 Kiste verpakt 22½	88	25,5
» bleu violet . . .		85	26,4
» bleu violâtre . . .		48	36,8
» bleu violet foncé . .		77	29,2
» bleu violet terne . .		72	31,2
» bleu noir		64	35,1
» beau bleu	19½	73	26,7
» fin violet pourpre .		63	31,
» bleu noir		56	35,
Indig von Bengalen, fin violet . .	23	85	27,
desgl. fin violet	22	78	28,2
» fin violet	23¼	82	28,3
» fin violet	23	79	29,1
» surfin violet . . .	$23\frac{9}{10}$	82	29,2
» fin violet	22	74	29,7
» fin violet	21½	70	30,7
» surfin violet . . .	25	80	31,2
» surfin violet . . .	26	83	31,3
» fin violet	25	78	32,
» surfin pourpre . . .	31¾	95	33,4
» fin violet rouge . .	25½	75	34,
» bas cuivre très dur .	16	45	35,5
» violet	24	66	36,3
» fin violet pourpre .	28	73	38,3

Benennung der Indigsorten.	Preis von 1 Kil. Indig in Mühlhausen, Mai 1811. Francs.	Gütegrad an Indigblau.	Preis von 1 Grad Indigblau. Cent.
Caracas	$20\frac{1}{2}$	81	25,3
»	18	70	25,7
»	16	59	27,1
»	$20\frac{1}{2}$	75	27,3
»	$19\frac{1}{2}$	66	29,5
»	$17\frac{1}{2}$	56	31,2
Guatimala, flor	18	55	32,7
Kurpah	$15\frac{1}{5}$	74	20,9
»	18	78	23,
» bleu } in 1 Kiste .	$13\frac{1}{2}$	68	20,
» bleu violâtre }		54	25,
» bleu violâtre } » . .	$14\frac{1}{2}$	64	22,6
» bleu foncé }		64	22,6
» bleu violet } » . .	$16\frac{1}{2}$	63	26,2
» bleu violet foncé }		60	27,5
Madras	$12\frac{8}{10}$	58	22,
»	$12\frac{7}{10}$	42	28,8
»	14	32	43,7
Manilla, bleu } in 1 Kiste .	16	50	32,
» bleu foncé }		42	38,1
» bleu ord. } » . .	$14\frac{1}{2}$	42	34,5
» bleu tre foncé }		40	36,2
Bombay, bleu claire } in 1 Kiste	9	35	25,8
» bleu terne }		31	29,
» taché tre sale }		29	31,
» brün noir }		27	33,3
Indig der Philippinen	18	43	41,9
Indig aus Polygonum tinctorium .	—	43	—
Indig von Sparlin in Wien . .	—	34	—
» » » » » . .	—	28	—
» » » » » . .	—	14	—

12. Verhinderung des Verlustes an Indig beim Waschen der gefärbten Ware.

Die auf gewöhnliche Art in der Küpe gefärbten Stoffe geben beim Waschen Indig ab, der also mit dem Waschwasser verloren geht, wenn man ihn aus diesem nicht zu gewinnen sucht (S. 15).

Die dadurch verloren gehende Menge Indig ist ziemlich bedeutend, könnte indessen durch eine zwekmäßigere Färbungsart sehr vermindert werden.

Da sich nämlich das Indigweiß, wie wir oben gesehen haben, mit der Faser verbindet — und erst wenn diese der Luft ausgesezt wird, in Indigblau umändert, — das dann aber ebenfalls mit der Faser verbunden ist, — wenn man nicht annehmen will, daß weniger Indigblau als Indigweiß mit der Faser verbunden bleiben kann, — wofür keine Erfahrung spricht, — so kann jener Indig, der der Faser nur anhängt, also beim Waschen derselben wieder abgespült wird, nur herrühren:

1) von ungelöstem in der Küpe umher schwimmenden Indig;
2) von der der Faser nur anhängenden, Indigweiß gelöst enthaltenden Flüssigkeit, — welches Indigweiß sich, wenn die Faser der Luft ausgesezt wird, in Indigblau umändert, ohne sich mit der Faser zu verbinden;
3) von dem Indigweiß, das durch die der Faser beim Eintauchen in die Küpe anhängende Luft (Sauerstoffgas) in Indigblau übergeführt wird, und blos mechanisch an der Faser hängen bleibt.

1 findet in keiner gut geführten Küpe statt, da in einer solchen aller Indig gelöst sein muß.

2 könnte größtentheils beseitigt werden, wenn man die Faser vor dem Aussezen an die Luft auspreßte, was bei Wolle durch Ausdrüken, bei Zeugen und Garnen durch Durchziehen derselben zwischen Walzen (die unmittelbar über der Küpenflüssigkeit angebracht werden müßten) leicht und einfach bewirkt werden kann.

3 könnte ebenfalls ganz beseitigt werden, wenn man statt wie jezt eine lufthaltige, daher stets Indigweiß reduzirende Faser einzutauchen, eine mit einer nicht lufthaltenden Flüssigkeit getränkte eintauchte, also z. B. die Wolle, die Zeuge vorher mit Wasser tränken wollte, dem der Sauerstoff entzogen ist (s. oben).

Bei Baumwolle und Leinen wirkt in dieser Hinsicht auch das Tränken der Faser mit Stärk-Kleister und nachheriges Troknen nüzlich und gewährt bedeutende Ersparung an Indig.

Ich stellte hierüber einige Versuche an, indem ich

a) troknes (also in den Poren mit viel Luft erfülltes Zeug),

b) genäßtes, also mit lufthaltendem Wasser erfülltes Zeug,

c) unmittelbar vor dem Eintauchen durch siedendes, durch anhaltendes Kochen luftfrei gemachtes Wasser gezogenes Zeug;

d) Zeug, das mit Wasser getränkt war, dem durch einen Absud von Kleie, oder durch Urin (mit dem es 24 St. gestanden war), die Sauerstoffluft entzogen war,

in der Küpe färbte.

a gab beim Waschen viel Indig ab, b etwas weniger; c ungleich weniger, d am wenigsten, woraus hervor geht, daß durch die lezte Behandlung der Verlust an Indig sehr vermindert werden könnte.

Bringt man ganz nasse Wolle in die Küpe, so wird sie trübe und grünlich, weil das Wasser viel Luft enthält, mit in die Küpe bringt und diese dann Indig fällt.

Nezt oder wäscht man die Wolle Tags vorher, und läßt das Wasser gut ablaufen, so ist dis weniger der Fall, weil das Wasser das noch in der Wolle ist, dann durch die organischen Theile, die es aufgelöst hat, und die in Gärung gekommen sind, seines Sauerstoffs zum Theil beraubt ist.

Uebrigens hat man auch versucht, den Indig, der beim Waschen in das Waschwasser (Blauwasser) übergeht, wieder zu benuzen und zwar:

1) indem man das Blauwasser zum Ansaz neuer Küpen gebrauchte, wodurch indessen viel Säure in die Küpe kommt.

2) indem man die gefärbten Stoffe in einem Waschrad*)

---

*) Schönfärber Karkutsch gab dieses Mittel an. (Leuchs polytechn. Ztg. 1835, S. 217.) Das Waschrad ist auf einem Faß von Kienholz, 5½ Fuß tief, oben 3½ Fuß weit, unten spiz zulaufend. Auf diesem Faß ist ein kleines Gerüst angebracht, auf welchem das Waschrad, welches aus drei Abtheilungen besteht. Jede dieser Abtheilungen ist ein in sich geschlossenes Ganze, die Stäbe 1 Zoll von einander entfernt und dreikantig. Eine eiserne Welle geht durch das Rad und ruht an beiden Enden in eisernen Pfannen. Das Rad wird mittelst einer an der einen Seite der Welle angebrachten 1½ Fuß hohen Kurbel gedreht. Die gefärbte Ware wird in jede der drei Abtheilnngen gleichmäßig vertheilt, in jede Abtheilung ungefähr 30—35 Ellen; dann das Rad, welches, um die Farbe nicht anzugreifen, so tief als möglich im Wasser liegen muß, 25 Mal links und eben so oft rechts gedreht und dis Drehen bis zu 100 Mal wiederholt, die Ware mit den Händen gelüftet, dis Lüften bei jedem Hundert Umdrehungen wiederholt und so lange fortgefahren, bis man 3—400 Mal umgedreht hat. Nach vollendetem Waschen wird die Ware herausgenommen und in einem dazu bestimmten Fasse gespült, auf eine Doke geschlagen und des Wassers entledigt. Das Blauwasser thut man in das Blauwasserfaß und gießt in die Kufe reines Wasser, sezt halb so viel Schwefelsäure hinzu, als bei der frühern Reinigung der Ware genommen worden war, zieht die Ware um und wäscht sie nochmals durch, nimmt sie heraus und spült sie im Flußwasser aus.

wäscht, wobei man weniger Wasser nöthig hat, als bei der gewöhnlichen Waschart und den Indig aus diesem auch leichter erhält. Will er sich nicht gut aus dem Wasser absezen, so gibt man etwas gelöschten Kalk *) (1 bis 2 Pfd.) zu. 300 Ellen dunkelblau gefärbte Leinwand lieferten beim Auswaschen 1 Pfund Indig.

13 Indig aus blauen Tuchabfällen oder aus blauer Scherwolle wieder zu gewinnen.

Man löst die Wolle durch Kochen mit Aeznatron, Aezkali oder Aezkalk zu Wollseife auf, wobei der Indig zurükbleibt.

Von Aeznatron nimmt man eine Lauge von 8—10 Grad, kocht die Wolle damit, bis sie gelöst ist, verdünnt dann mit Wasser und seiht durch Filtrirpapier, auf dem der Indig zurükbleibt. 20 Pfd. Natronlauge von 10 Grad genügen auf 3 Pfund Tuch.

Von Aezkalk nimmt man 6 Pfund auf 160—180 Pfund Wasser, kocht damit 30 Pfd. Abfälle 10—12 St., gibt 520 Pf. Wasser zu, gießt nach 2 St. die Lösung ab und süßt den Bodensaz (Indig) dreimal mit Wasser aus.

Doch möchte in den meisten Fällen der gewonnene Indig die Kosten der Arbeit nicht vergüten, und es wol besser sein, den Indig mit kalter Schwefelsäure aufzulösen, und den schwefelsauren Indig durch Kalk zu zersezen; oder den Indig durch eine kalte Küpe aufzulösen.

Aeznatron und Aezkali zerstört übrigens beim Kochen stets einen Theil Indig.

---

*) Dieser macht aber den Indig für die Küpe fast ganz unbrauchbar, da der mit Kalk niedergefallene Indig sich in ihr nur schwer löst.

14. Gewinnung des Kalis aus alten Küpen.

In mit Potasche oder Soda geführten Küpen ist eine große Menge Potasche oder Soda enthalten, die theils mit den in der Küpe sich bildenden Säuren Salze, theils mit dem aus der Wolle aufgenommenen Fette Seife bilden.

Man kann sie indessen wieder benuzen, wenn man die Küpenflüssigkeit mit gebranntem Kalk in Ueberschuß versezt, wobei Kalksalze und Kalkseife zu Boden fallen, und die Flüssigkeit dann durch Seihen über Lagen von Sand, Kolenpulver und Asche reinigt. Sie verliert dadurch den faulen Geruch, und kann statt frischer Kalilauge dienen.

Capplet in Elbeuf benuzte seit 1824 auf diese Art das Kali der alten Küpen und hielt sein Verfahren bis 1837 geheim. 1825 errichtete er in Elbeuf eine Gesellschaft, die in 15 Monaten allein 31,900 Pfd. Potasche ersparte. 100 Eimer gaben ihm 400 Pfd. Potasche, die 200 Franken werth ist, und kosteten nur 42½ Fr zu reinigen, daher 156½ Fr. Gewinn blieben.

---

15. Zwei wichtige Verbesserungen.

1) Keine warme Küpe mehr!

Die in dieser Schrift mitgetheilten Angaben verschiedener Führungsarten der warmen, zum Färben von Wolle, Wollengarn, Wollenzeug und Tuch bestimmten Küpe, zeigen zur Genüge, wie *kostspielig, mühsam, unsicher* und *mit welchem Verlust an Indig* diese Färbart verbunden ist.

Um einige Pfund Indig zu lösen muß eine Masse von 7 bis 10,000 Pfund Wasser *bis nahe zum Sieden erhizt und lange Zeit heiß erhalten werden, was viel Feuerung kostet.*

Man bedarf großer Gefäße, deren Ankauf und Unterhaltung kostspielig ist.

Man hat eine Masse von 150 Pfund Waid, 20 Pfund Krapp, 18 Pf. Potasche; oder 100 Pf. Waid, 10 Pf. Krapp, 10 Pfd. Kleie, 12 Pfd. Potasche, in beständiger Gärung zu erhalten, und dafür zu sorgen, daß die Gärung so verschiedenartiger Stoffe unter allen Witterungsverhältnissen in richtigem Gang bleibe, d. h. daß die Küpe nicht durchgeht, oder bricht, oder verschärft oder schwarz wird.

Man muß das Kali, welches fortwährend durch die in der Küpe sich bildende Säure gesättigt wird, durch immer neues Zugeben von gebranntem Kalk wieder äzend machen, da es nur in äzendem Zustande das Indigweiß gut löst, und kommt dadurch in Gefahr, durch eben diesen Kalkzusaz Indigweiß, also den einzig nüzlichen Bestandtheil der Küpe niederzuschlagen.

Man erhält wol durch Umrühren und dadurch erfolgende Berührung mit der Flüssigkeit einen Theil dieses an Kalk gebundenen Indigweißes wieder, indem es sich in der kalischen Flüssigkeit löst, so wie eine Säure es von Kalk scheidet, aber nie alles, und es geht somit ein großer Theil des Indigs verloren, ein Verlust, der sich um so mehr steigert, je mehr feste Theile die Küpe in Folge fortgesezten Gebrauches enthält, da diese das an Kalk gebundene Indigweiß bedeken und die Einwirkung der Flüssigkeit auf dasselbe erschweren.

Vielfältig hat man daher versucht, die Führung der Küpe wohlfeiler und sicherer zu machen — doch ist man bis jezt noch nicht weiter gelangt als die Masse der Zusäze zu vermindern, was namentlich bei der Küpe der Fall war, bei welcher der Waid, der Krapp und die Potasche durch Kleie

und Soda ersezt wurden (S. 31). Diese Küpe ist leichter zu führen, wohlfeiler, erhält die Wolle milder und gibt haltbareres und schöneres Blau, aber sie ist doch noch eine warme Küpe, die Feuerung, Sorgfalt, Genauigkeit erfordert, die umschlagen kann, und gelernt sein will. *) Auf diesem Wege war in der That auch keine bedeutend größere Vollkommenheit zu erreichen. Man mußte einen ganz andern Weg einschlagen, d. h. ein einfaches Mittel zur Lösung des Indigs auffinden, um dann mit dem gelösten Indig nach Belieben

Baumwolle oder Seide kalt
Wolle oder Tuch warm

färben zu können.

Dieses Ziel ist durch ein einfaches Mittel erreicht.

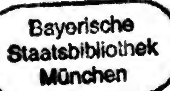
1 Pfd. zu Brei geriebener Indig wird mit ⅛ Pfd. jenes Mittels das weder sauer noch kalisch, somit ganz unschädlich für die Faser und für den Indig ist, in 2 Pfd Wasser gelöst. Die Lösung erfolgt in einigen Minuten, bleibt Jahrelang gut und greift die zu färbenden Stoffe nicht an.

Etwas von dieser Lösung in Wasser gebracht färbt Wolle, Seide, Baumwolle, Leinen schön blau, indem diese den gelösten Indig anziehen, der sich dann an der Luft wieder mit Sauerstoff verbindet. Die Farbe ist, wie sich schon aus der Einfachheit der Arbeit ergibt, reiner und schöner als die in der bisherigen warmen Küpe erhaltene.

Die Vortheile dieser Lösung sind:

1) Ersparung von Brennmaterial. Nicht mehr braucht man um wenige Pfund Indig zu lösen eine Masse von 8—10,000 Pfund auf 40—60° zu erwärmen.
2) Schnelligkeit. Nicht mehr hat man die Küpe mehrere Tage vorher anzusezen, um färben zu können, son-

*) Noch ungleich besser ist in dieser Hinsicht die auf Seite 57 angegebene.



dern es kann bis eine Stunde nach dem Einbringen des Indigs geschehen.

3) Gefahrlosigkeit. Von einem Umschlagen der Lösung ist keine Rede mehr; ja nicht einmal von einer Kunst die Küpe zu führen.

4) Wolfeilheit. Statt der 180—200 Pfd. Zusäze genügen ein paar Pfunde.

5) Ersparung der Gefäße. Die bisher beständig vorräthig zu haltenden, 6—7 Fuß weiten, 7—8 Fuß tiefen Gefäße (Küpen), kostspielig im Ankauf, in der Unterhaltung und viel Plaz einnehmend, fallen ganz weg, und wenn man die Lösung vorräthig halten will, genügt statt ihrer ein kleines Fäßchen.

6) Ersparung an Indig, da aller Farbstoff gelöst wird und aller benüzt werden kann, während bei der alten Küpe stets ein Theil in der großen Masse der in ihr befindlichen fremden Stoffe und durch Verbindung mit dem Kalk *) verloren geht; und da ferner aller beim Färben in dem Wasser übrigbleibende Indig wieder benuzt werden kann, da er, so wie er sich an der Luft oxidirt, als Indig zu Boden fällt, und dann durch Abgießen oder Seihen zu neuer Benuzung erhalten werden kann. Wie groß diese Ersparung an Indig ist, läßt sich deßhalb nicht genau angeben, da bei der nach alter Art geführten Küpe gar keine genaue Berechnung des verwendeten Indigs möglich ist. Sie wird aber, wenn

*) Der sichtbare Verlust beim Ausleeren der Küpe ist der Geringste. Der größte entsteht dadurch, daß der feinste Farbstoff des Indigs mit dem Kalk eine unlösliche Verbindung eingeht und als solche gefallt wird. Es ist noch nicht untersucht, wie groß dieser Verlust bei Arbeiten im Großen ist. Bei der neuen Lösungsart, wo gar kein Kalk in die Küpe kommt, fällt er aber ganz weg, und hierin liegt wahrscheinlich der größte Nuzen derselben.

man sich die alten Küpen als ganz ausgefärbt (benuzt) denkt, wenigstens 10 Proc.; so wie sie gewöhnlich benuzt werden, aber 20 bis 25 Proc. betragen, d. h. man wird, wo man jezt 5 Pfd. Indig in die Küpe gab, mit 4 Pfd. dieselbe Farbe erhalten. In Vergleich mit der Art wie hin und wieder gefärbt wird, dürfte aber die Ersparung 40—50 Proc. ausmachen.

7) Besseres Durchfärben bei Tuch, da kein Stoff in der Flüssigkeit ist, welcher das Eindringen des Farbestoffs in die Fasern erschwert.

8) Aechteres und schöneres Blau, aus dem unter 7 erwähntem Grunde, und

9) Vermeidung alles Sazes in den Küpen.

Alle diese Vortheile ergeben sich so sehr von selbst aus dem oben Gesagten, daß wir jeder weitern Ausführung überhoben zu sein glauben, doch wollen wir zum Ueberfluß noch eine ungefähre Berechnung angeben.

Ansaz der gewöhnlichen Waidküpe:

150 Pfd. Waid zu Thlr.	4.	Thlr.	6	—	Sgr.
18 Pfd. Potasche „	12.	„	2	5	„
19 Pfd. Krapp „	24.	„	4	16	„
Kalk			—	5	„
Summa		Thlr.	12	26	Sgr.

Diese Küpe ist 10 Wochen im Gebrauch, in welcher Zeit wenigstens noch zugesezt werden

60 Pfd. Krapp à 34 Thlr.	13	—	Sgr.
Kalk für	1	4	„
Summa Thlr.	27	—	„

In dieser Zeit werden in der Küpe aufgelöst 120 Pfd. Indig, also kostet das Pfd. aufzulösen 6¾ Sgr.

Bei der neuen Auflösungsart bedarf man für 120 Pfd.

Indig höchstens 8 Pfd. des Zusazes und außerdem nur Kali zur Auflösung, so daß also, die bedeutende Ersparung an Feuerung, Indig und Arbeit nicht gerechnet, das Pfund Indig nur 2—3 Sgr. aufzulösen kostet.

Das Verfahren zu dieser neuen Auflösungsart des Indigs oder zu dieser vortheilhaften Ersezung der warmen Küpe, können solide Färbereibesizer durch die Handlung C. Leuchs & Comp. in Nürnberg, gegen Einsendung von 40 Preuß. Thlr. und schriftliche Verpflichtung das Verfahren bis 1853 geheim zu halten, und nur in dem eigenen Geschäft anzuwenden, erhalten.

Uebrigens ist es an sich klar daß auch die

kalte Küpe

durch diese Auflösungsart des Indigs entbehrlich wird — und ein weiterer Vortheil dieser neuen wolfeilen und einfachen Lösungsart wird sein, daß man das Indigblau in vielen Fällen anwenden wird, wo man bisher Küpenblau nicht anwandte, da dieses bei der kostspieligen Führung der Küpe zu theuer war, oder die andern schon auf den Zeugen befindlichen Farben benachtheiligte.

Bemerkungen über das Färben mit der auf diese neue Art gemachten Indiglösung. Bei dem Färben mit der auf diese Art bereiteten Indiglösung ist Einiges zu beobachten., was eine nähere Auseinandersezung verdient.

Gießt man nämlich die Indiglösung, oder vielmehr die Lösung von Indigweiß in kaltes oder selbst in warmes Wasser, so wird ein Theil des Indigweißes durch den Luft- (Sauerstoff-) Gehalt des Wassers blau.

Um dis zu verhindern — (in der Waidküpe nimmt die gärende Flüssigkeit dem Wasser den Sauerstoff und führt das trozdem entstandene Blau wieder in Indigweiß zurük) — muß man

a) entweder der Indiglösung überschüssige reduzirende Kraft (Theile) geben; oder

b) das Wasser von der in ihm enthaltenen Luft (Sauerstoffgas) befreien, zu welchem Zwek eines der folgenden Mittel dient:

1) anhaltendes Kochen des Wassers (zu kostspielig);

2) Entfernen des Sauerstoffs durch Eisenoxidul, wie S. 56 angegeben ist;

3) Entfernen derselben durch einen gärenden Körper, z. B. durch Zusaz von etwas Urin ($\frac{1}{100}$) oder etwas Kleienabsud, oder Waid, Krapp, Mehlkleister, oder irgend einem Pflanzenkörper. (Selbst Heu bewirkt dis.) Ein solcher Zusaz muß aber 12—24 St vorher geschehen, damit derselbe im Wasser gegoren und dadurch den Sauerstoff gebunden hat.

Das lezte Mittel ist das einfachste und wolfeilste. Auch ist es gut wenn man davon so viel zu dem Wasser gibt, daß dieses selbst reduzirende Kraft hat, d. h. daß es auch das Indigblau, welches beim Eintauchen der Zeuge durch die dadurch in die Küpe kommende Luft entsteht, wieder in Indigweiß zurükführen kann.

In diesem Fall leistet selbst eine Indiglösung gute Dienste, die gar keine reduzirende Kraft mehr hat. Ausserdem genügt es aber auch etwas des reduzirenden Mittels in die Flüssigkeit zu bringen, in welcher man färbt.

Wendet man die unter 3 genannten Mittel an, so wird es ferner zuweilen nöthig sein, wenn sich Säure aus den gärenden Körpern gebildet hat, diese durch Zusaz von etwas Aezkali, Aeznatron oder Aezkalk zu beseitigen, — da die Flüssigkeit, um das Indigweiß gehörig zu lösen, stets kalisch sein muß.

---

2) Mittel die kalte Küpe (Eisenvitriolküpe) zum Färben von Schafwoll- u. Wollwaren anwendbar zu machen.

Die gewöhnliche kalte Küpe beruht auf der reduzirenden Wirkung des Eisenoxiduls, das durch Fällung des Eisenvitriols mit Kalk oder Kali erhalten wird.

Diese kalte Küpe ist aus zwei Gründen nicht für Wolle anwendbar, und zwar

1) weil das Eisenoxidul in ihr als Niederschlag, also am Boden der Flüssigkeit (der Küpe) vorhanden ist;
2) weil sie keine bedeutende Erwärmung verträgt, da das Eisenoxidul in Gegenwart von Kali mit dem Indigweiß bei Erwärmung einen Niederschlag gibt, — und dadurch dann die Küpenflüssigkeit, besonders wenn die Küpe stark ist, alle färbende Eigenschaft verliert — Wolle aber doch stets warm gefärbt werden muß.

Die Haupteigenschaft der warmen Küpe, daß der reduzirende Stoff in der Flüssigkeit selbst gelöst ist, oder daß ein bereits reduzirter Indig in einer fortwährend reduzirenden Flüssigkeit erhalten wird, — findet daher hier nicht statt.

Gibt man der kalten Küpe Kalk zu, oder sezt man sie blos mit Kalk an, so findet zwar der unter 2˜bemerkte Nachtheil weniger statt, aber sie färbt doch nur schwach, selbst wenn man ihre kalische Kraft so verstärkt, daß sie die Wolle angreift.

Es erklärt sich dis sehr einfach. Die Reduction des Indigs geschieht hier immer nur von dem Bodensaz (dem dort niedergefallenen Eisenoxidul). Die zum Färben eingetauchten Stoffe entziehen aber der Flüssigkeit sogleich das gelöste Indigweiß, und wenn auch im Bodensaz noch viel Indigweiß enthalten ist, so ist es entweder an Kalk gebunden, oder von ihm verhüllt (bedekt), so daß die darüber stehende Flüssigkeit es nicht in dem Verhältniß lösen kann, als es die zu färben-

den Stoffe bedürfen. Schwache und unvollkommene Färbung ist die nothwendige Folge davon.

Indessen gibt es ein einfaches Mittel diesen Uebelstand zu beseitigen, und die kalte Küpe für Wolle anwendbar zu machen.

Die Vortheile, die dadurch hervorgehen, bestehen darin, daß 1) aller Indig benuzt wird, da keiner im Bodensaz zurükbleibt; daß man 2) zu jeder Stunde eine neue Küpe ansezen und sogleich in ihr färben kann; daß 3) kein Umschlagen zu befürchten und die Färbart überhaupt sehr einfach ist; daß 4) das reinste Blau, dem mit blausaurem Kali nahe kommend, erhalten wird, da das Indigbraun, das bei der warmen wie bei der kalten Küpe durch den Zusaz von Kalk unschädlich gemacht wird, sich hiebei stets in auflöslichem Zustande erhält, und daher von der Faser leicht abzuwaschen ist; daß 5) der Zusaz von Kalk durchaus erspart werden kann, und alle Nachtheile, welche dieser auch bei der kalten Küpe für die Ausgiebigkeit des Indigs und auf die zu färbende Ware hat, wegfallen.

Das Mittel zu diesem Zweck wird unter der S. 80 angegebenen Bedingung gegen Einsendung von 30 Preuß Thalern ebenfalls an Färbereibesizer mitgetheilt.

Zusammenstellung verschiedener Ansäze zu warmen Küpen.

Kl. ist Kleie. Kr. ist Krapp. S. ist Soda. P. ist Potasche. W. ist Waid.

Auf 1 Indig Gewichtstheile:

Nro.		Wärme.	Wasser.	Kali.	Kalk.	Gärende Körper.	
1.	Waitküpe	—	300	3/8 P.	—	20 W. 1/5 Kr. 2 Kl.	nach Sutorius.
2.	„	40°	—	2 P.	1	½ Zinnsalz 17 W. 2½ Kr. 1 Sumach	nach Seite 22.
3.	Sodaküpe	—	—	6 S.	5½	3 W. 2 Kr. 15 Kl	nach Seite 37.
4.	Waidküpe	70°	—	3 P.	1	17 W. 1 Kr. 1 Kl.	nach Schrader, S. 20.
5.	„	75°	1000	½ P.	2½	16 W. 1 Kr. 1 Kl.	nach Hermbstädt.
6.	„	—	500	—	¼	12½ W. ½ Kr. ½ Kl	nach Vitalis, S. 21.
7.	Waidküpe	—	300	3/8 P.	3/8	12½ W. ½ Kr. ½ Kl	nach Sutorius.
8.	„	75°	816	2 P.	1	10 W. 1 Kr. 1 Kl	nach Scherf, Seite 17.
9.	Sodaküpe	48°	900	5 S.	3—5	8 Kl.	nach Bokhacker, S. 28
10.	Waidküpe	—	150	1 P.	⅔	5 W. ¾ Kr. 1 Kl.	nach Sutorius.
11.	„	75°	—	3 P	1¾	3½ W. 1 Kr. ¼ Kl	nach Hölterhoff S. 21.
12.	Potaschenküpe	—	400	4 P.	2	1¼ Kr. 1¼ Kl	nach Jergen, S. 25.
13.	„	—	—	4 P.	2—2½	1 Kr. 1 Kl.	nach Schrader, S. 23.
14.	Sodaküpe	—	—	3 S.	1½	½ Kr. ½ Mehl.	nach S. 36.
15.	Zinnoxidulk.	60°	20	2 P.	1—2	1½—2 W. 1/8 Zinnsalz	nach S. 57.
16.	„	60°	170	2 P.	1½	2 W. 1 Zinnsalz.	nach S. 58.

